

NÚMERO 83 - Marzo 2023

NÚMERO ESPECIAL

Tecnologías digitales en educación: **PONIENDO EL FOCO EN LA ÉTICA**

Coordinado por:

Xavier Carreras, *Universitat de Lleida*Adolfina Pérez, *Universitat de les Illes Balears*

Publicado: 20-03-2023

DOI: <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.83>

Editorial. Tecnologías digitales en educación. Poniendo el foco en la ética	2
La privacidad de los datos en Tecnología Educativa. Resultados de una revisión de alcance	8
Analysis of digital sustainability factors in the adoption of learning apps in primary education	25
Robots sociales y crecimiento ético en Educación Infantil	42
Ética en proyectos con Tecnología Educativa dentro de una red de Aprendizaje-Servicio	56
Fomentando una cultura de honestidad académica entre el alumnado de grado	73
Actitudes hacia el plagio en estudiantes de Introducción a la Programación. Un caso de estudio	88
Aspectos que explican el grado de conocimiento del docente universitario en el uso de recursos TIC para atender a estudiantes con discapacidad	104
Estrategias didácticas de la educación virtual universitaria. Revisión sistemática	120
Autoeficacia y emociones del estudiantado de ciencias en la enseñanza básica durante la investigación en línea. Un estudio exploratorio en Chile	135
Implementación holística de tecnologías digitales emergentes en educación superior	153
Perspectivas sobre la enseñanza remota de emergencia durante la pandemia por COVID-19 en cuatro países de Latinoamérica	173
La Realidad Virtual para la enseñanza y aprendizaje de la perspectiva en el dibujo	188



Editorial del número especial Tecnologías digitales en educación: poniendo el foco en la ética

Special Issue Editorial
Digital Technologies in Education: Focusing on Ethics

 Xavier Carrera Farran; xavier.carrera@udl.cat
Universitat de Lleida (España)

 Adolfinia Pérez Garcias; finia.perez@uib.es
Universitat de les Illes Balears (España)

En el *Call for papers* lanzado hace un año nos planteábamos múltiples interrogantes y dilemas de naturaleza ética, moral y deontológica surgidos de la mayor presencia y uso de las tecnologías digitales en la educación y en la formación presencial, en línea e híbrida y de la penetración, como ocurre en otros sectores sociales, de nuevos desarrollos tecnológicos. Tras ellos se escondían problemáticas y retos que requieren de una especial atención y respuesta por parte de los gobiernos, de las administraciones educativas, de los investigadores, del profesorado y de las familias.

Tras estos meses constatamos ciertos, aunque parciales, avances en la investigación que toma en consideración la ética en el binomio educación y tecnologías digitales. Destaca el aumento de estudios en los últimos cinco años en algunas líneas y temáticas específicas. En especial en cuestiones que afectan a la integridad académica de los estudiantes frente al plagio y otras conductas deshonestas, a aspectos éticos de la implantación de las analíticas de aprendizajes, al acoso virtual en niños y adolescentes y a la incorporación de robots humanoides y chatbots en escenarios educativos, (Bertram Gallant y Rettinger, 2022; Evangelio et al., 2022; Khalil et al., 2023; Moon et al., 2023; Roe, 2022; Vismara et al, 2022). No reciben igual atención otras cuestiones, no menos importantes, como son la creación ética de recursos educativos digitales, la educación en ética digital, el uso sostenible de las tecnologías en la educación o el tratamiento que se da en las redes y en entornos digitales de valores, de virtudes o de la moral.

La incorporación de desarrollos de inteligencia artificial (IA) en la educación requiere una atención especial. El consenso alcanzado en Beijing sobre la inteligencia artificial y la educación (UNESCO, 2019) ya se alineaba con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, especialmente con el ODS 4 orientado a alcanzar una educación de calidad, equitativa e inclusiva. En él, se reconocía el profundo impacto que la IA va a tener en la sociedad, en la economía, en el mercado laboral y en la educación. También alertaba de la complejidad y la rapidez con que se van a producir los cambios. Por ello recomendaba a los gobiernos que: contemplaran la planificación de la IA en las políticas educativas; la utilizaran para la gestión de la información y el procesamiento de datos educativos; impulsaran el uso de la IA como apoyo a la docencia, al aprendizaje y a la evaluación del aprendizaje. Frente a la IA como



amenaza, la IA puede ser una oportunidad para ofrecer aprendizajes permanentes para todos si se considera la equidad de género y se vela por el uso ético, transparente y verificable de datos y algoritmos educativos.

La preocupación del organismo internacional por el impacto social de la IA le lleva a formular una nueva recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial (UNESCO, 2022). Otras instituciones también venían reclamando la regulación de la IA desde una perspectiva ética. Entre ellas, la Declaración para el desarrollo responsable de la IA del Centro de Investigación en Ética de la Universidad de Montreal en 2018; las Directrices Éticas de la Unión Europea para una IA de confianza en 2019 o los Principios de IA de la OCDE, también en 2019. La UNESCO muestra su preocupación en tres sentidos: por el potencial de aprendizaje y de razonamiento automáticos de la IA y su integración en sistemas ciberfísicos; por la afectación que debe tener la ética en todo el ciclo de vida de los sistemas de IA y en los actores que intervienen en cualquier momento del proceso; y por la aparición de nuevos tipos de cuestiones y desafíos éticos en cuanto la IA adopta

una función nueva y determinante en las prácticas y la sociedad humanas, así como en su relación con el medio ambiente y los ecosistemas, creando un nuevo contexto para que los niños y los jóvenes crezcan, desarrollen una comprensión del mundo y de sí mismos, comprendan críticamente los medios de comunicación y la información y aprendan a tomar decisiones. (UNESCO, 2022:10).

El fenómeno ChatGPT, y su mejora con GPT-4, o los movimientos realizados por grandes multinacionales estos últimos meses por incorporar IA generativa ilustran la velocidad, de vértigo para algunos, con que se producen los cambios en el sector de la IA. La preocupación, asociada a los riesgos y al potencial, que despierta su uso en la formación y en la investigación, (Sok y Heng, 2023), debe abordarse desde la ética y requiere según la UNESCO (2019, 36-37) apoyar la investigación, la innovación y el análisis de los efectos de la inteligencia artificial en las prácticas y los resultados del aprendizaje, así como en la aparición y validación de nuevas formas de aprendizaje.

En este contexto, este número especial recoge seis artículos que evidencian la necesidad de considerar, más que nunca y de manera transversal, la perspectiva ética en el uso de las tecnologías en la educación y de formar, ya desde la escuela, en la competencia digital y en la competencia digital crítica si deseamos que la ciudadanía haga un uso más responsable, seguro, crítico, racional y saludable de las tecnologías digitales.

En el primero de ellos, *La privacidad de los datos en Tecnología Educativa: resultados de una revisión de alcance* (Marín y Tur, 2023), las autoras identifican a partir de una *scoping review* la presencia que tiene la privacidad de los datos como objeto de estudio en las investigaciones que contemplan las tecnologías en un contexto educativo. Los resultados del análisis de los 42 artículos localizados ponen en evidencia que la preocupación por esta temática es reciente, con un primer estudio publicado en 2007, y creciente a partir de 2017. Observan también un sesgo importante en cuanto al nivel educativo (esencialmente educación superior) y contexto geográfico (instituciones en países occidentales y del norte) donde se sitúan los estudios. Otros resultados relevantes son la superficialidad de buena parte de los estudios analizados y la abundancia de los trabajos teóricos y más discursivos frente a las investigaciones centradas en experiencias prácticas sobre cómo contemplar la

privacidad en escenarios y actividades reales con tecnología y sobre la gestión de los datos del alumnado. Todo ello les lleva a plantear que debe realizarse más investigación sobre la privacidad de los datos en contextos y situaciones educativas y muy en especial en estudios y actuaciones que promuevan la competencia en datos de alumnos, docentes en formación inicial y profesorado en activo de cualquier nivel educativo.

La investigación que se presenta en el segundo artículo, *Analysis of digital sustainability factors in the adoption of learning apps in primary education*, también muestra la preocupación por la privacidad de los datos, si bien desde una perspectiva más amplia de sostenibilidad digital y focalizada en ver como ésta influye en la satisfacción de los docentes de educación primaria respecto a la adopción o recomendación de apps educativas en actividades escolares. Los autores (Vázquez-Cano et al., 2023) indagan, a través de un cuestionario *ad-hoc*, en la percepción que tienen los docentes sobre dicha sostenibilidad digital desde tres constructos distintos: la protección de datos personales, la igualdad de acceso y la eficiencia energética. Constatan la necesidad de ahondar en una mayor transparencia y claridad sobre el uso de los datos que recaban las aplicaciones, en facilitar la comprensión a los usuarios y en facilitarles también el control sobre sus preferencias. Asimismo, advierten de que es necesario mejorar en la accesibilidad, desde una perspectiva de igualdad e inclusión digital, de las aplicaciones y que éstas promuevan aprendizajes colaborativos en entornos seguros. Y, en relación al factor de sostenibilidad energética concluyen que es necesario una mayor concienciación y acción, por parte de todos los actores, que maximice la eficiencia en el consumo energético.

El artículo *Robots sociales y crecimiento ético en Educación Infantil* de Gómez-León (2023) se ocupa, a través de una revisión sistemática, de las interacciones sociales y emocionales que los robots generan cuando interactúan con niños en edad preescolar. Los 33 artículos analizados por la autora le llevan a identificar una serie de factores relevantes que, considerados ya en el diseño y en la programación de los robots puedan generar unas relaciones entre ambos más naturales, humanas y éticas. Se trata de factores externos (la apariencia misma del robot, el reflejo de las variables de género y culturales y el antropomorfismo motor y perceptivo hacen que los robots sean más o menos amigables y próximos); conductuales (los comportamientos verbales y no verbales del robot junto con el estadio evolutivo físico y cognitivo de los niños contribuyen a una mayor confianza y aceptación, enriqueciendo la interacción entre ambos y generando conductas prosociales en el niño, o bien provocando situaciones de agobio, incompreensión, distanciamiento que llevan al niño a rechazar la interacción o a actuar con agresividad, e incluso con violencia verbal y/o física dentro de un repertorio de conductas no éticas); perceptivos (la percepción biológica, mental y psicológica y moral que genera la interacción con el robot hará que el niño lo considere –o no– un ente con vida, inteligencia, sentimientos, capacidad de decisión, etc. que merece –o no– un trato comprensivo, respetuoso, justo y de cuidado o ayuda) y de confianza como fuente de información (en relación a la calidad de las respuestas que proporciona el robot durante la interacción). En las conclusiones, Gómez-León apunta a mejoras en el diseño de los robots que permitan, manteniendo un equilibrio entre robotidad y humanidad del robot, a que puedan ser vistos por los niños más como compañeros que como herramientas.

En el cuarto artículo, *Ética en proyectos con Tecnología Educativa dentro de una red de Aprendizaje-Servicio*, confluyen diversos de los tópicos que dan sentido a este número

especial, pues busca conocer cuál es la presencia de la dimensión ética en trabajos académicos desplegados en el marco de una red de Aprendizaje-Servicio (InèditNet) alineada con los ODS y orientada a la formación solidaria. El análisis sistemático y hermenéutico de 1 tesis doctoral, 9 trabajos de fin de máster y 12 trabajos de fin de grado permite a los autores (García-Parra et al., 2023) mapear hasta siete componentes y aspectos éticos susceptibles de estar presentes en dichas producciones. Indagaron desde la presencia del término ética hasta el consentimiento informado y las consideraciones éticas contempladas en la investigación o estudio, pasando por los valores explícitos, los principios éticos transversales considerados, los dilemas morales planteados o la repercusión ética. Los resultados obtenidos les permiten sugerir la introducción de algunas iniciativas para dar mayor robustez ética a las prácticas, proyectos y trabajos realizados en la red. Entre ellas, la de contar con un documento de compromisos éticos en los proyectos ApS, el incrementar la reflexión sobre las implicaciones éticas de los proyectos o la especial atención en el tratamiento de datos sensibles de los participantes.

La integridad académica de los estudiantes se aborda, con enfoques y finalidades distintas, en los dos últimos artículos. Se trata de una línea de investigación que ha recibido especial atención en los últimos años con centenares de artículos publicados desde 2021 y una producción científica desde 2018 que supera a la realizada hasta ese momento.

El artículo de Gallent Torres (2023), *Fomentando una cultura de honestidad académica entre el alumnado de grado*, da a conocer una experiencia llevada a cabo con un grupo de estudiantes de último curso de grado en una universidad española. La propuesta formativa persigue sensibilizar a los estudiantes sobre el uso ético de la información y promover en ellos una mayor competencia de pensamiento crítico y sistémico, de colaboración y de anticipación y autoconciencia. Para lograrlo, la autora diseña una formación de 12 horas distribuidas en tres fases orientadas a la concienciación, a la acción y a la reflexión a partir de actividades individuales y colaborativas, en las que los estudiantes se sumergen de forma vivencial en el fraude y la deshonestidad académica, el ciberplagio, las fuentes de información de calidad, las búsquedas efectivas o la referenciación, entre otras temáticas y contenidos asociados a las conductas íntegras, honestas y responsables que se esperan de los universitarios. La experiencia corrobora la necesidad de mejorar la competencia documental y la escritura académica de los estudiantes universitarios.

Las actitudes de los estudiantes ante el plagio centran la investigación que Hernández Moreno&Moreno Reyes (2023) presentan en el artículo *Actitudes hacia el plagio en estudiantes de introducción a la programación: Un caso de estudio*. Su finalidad es conocer las actitudes negativas (factor AN) y positivas (factor AP) hacia el plagio de 129 estudiantes universitarios novales en estudios técnicos informáticos y ver como correlacionan dichas actitudes con la norma subjetiva (factor NS), entendida ésta como la presión social que recibe la persona para actuar de manera lícita o fraudulenta. Para ello adaptan un instrumento utilizado con anterioridad (*Attitudes Toward Plagiarism Questionnaire*) para medir actitudes hacia el plagio. Entre otros hallazgos, los autores constatan el efecto que ejerce la presión social sobre las intenciones de los estudiantes para plagiar y muestran su preocupación por sus potenciales conductas de plagio, ya sea intencional o no consciente.

Deseamos que la lectura de estos artículos estimule a los equipos de investigación e investigadores en Tecnología Educativa a plantearse proyectos donde la ética figure como un

tercer eje, junto a la educación y la tecnología, ya sea como objeto principal de estudio o como elemento transversal. Su papel es fundamental para: a) aportar, desde el rigor científico, evidencias precisas sobre el impacto real de las tecnologías en el aprendizaje y el desarrollo de niños, jóvenes y adultos; y b) contribuir a la elaboración de constructos, modelos y teorías que consoliden e incrementen el conocimiento sobre el papel de la ética en la adopción e impregnación de las tecnologías digitales en la educación.

Deseamos también que estimule a los docentes, de todas las etapas y niveles educativos, a incrementar su competencia digital docente, especialmente en su dimensión ética, y se comprometan de forma activa en la formación de la competencia digital de sus alumnos, independientemente de su especialización disciplinar inicial. Su compromiso es necesario para que se materialice con éxito el derecho a la educación digital, tal como se establece en el artículo 83 de la Ley de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales de 2018 y contempla la nueva Ley Orgánica de Educación (LOMLOE) de 2020.

Sin renunciar a los clásicos, unos y otros encontrarán en Wiener, Mitchan, Ellul, Jonas, Rescher, Pacey, Esquirol o Floridi -entre otros muchos filósofos, sociólogos, tecnólogos e intelectuales preocupados por una sociedad y civilización radicalmente tecnológica-referentes, argumentos, principios y criterios imprescindibles para: a) interpretar, comprender, razonar, analizar y diseñar cómo puede y debería ser la educación en el futuro a corto y medio plazo; y b) tomar decisiones personales y colegiadas consistentes, justas y responsables en sus respectivos campos de actuación.

REFERENCIAS

- Bertram Gallant, T., y Rettinger, D. (2022) An Introduction to 30 Years of Research on Academic Integrity. *Journal of College and Character*, (23:1), 1-5. <https://doi.org/10.1080/2194587X.2021.2017975>
- Evangelio, C., Rodríguez-González, P., Fernández-Río, J., y Gonzalez-Villora, S. (2022). Cyberbullying in elementary and middle school students: A systematic review. *Computers y Education*, 176. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104356>
- * Gallent Torres, C. (2023). Fomentando una cultura de honestidad académica entre el alumnado de grado. *Educec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (83), 72-86. <https://doi.org/10.21556/edutec.2023.83.2723>
- * García-Parra, M., Verger Gelabert, S., y Negre Bennasar, F. (2023). Ética en proyectos con Tecnología Educativa dentro de una red de Aprendizaje-Servicio. *Educec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (83), 55-71. <https://doi.org/10.21556/edutec.2023.83.2727>
- * Gómez-León, M. I. (2023). Robots sociales y crecimiento ético en Educación Infantil. *Educec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (83), 41-54. <https://doi.org/10.21556/edutec.2023.83.2697>

- * Hernández Moreno, L. A., y Moreno Reyes, H. (2023). Actitudes hacia el plagio en estudiantes de Introducción a la Programación: Un caso de estudio. *Educec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (83), 87-103. <https://doi.org/10.21556/edutec.2023.83.2687>
- Khalil, M., Slade, S., y Prinsloo, P. (2023). Learning analytics in support of inclusiveness and disabled students: a systematic review. *Journal of Computing in Higher Education*. <https://doi.org/10.1007/s12528-023-09363-4>
- * Marín, V.I., y Tur, G. (2023). La privacidad de los datos en Tecnología Educativa: resultados de una revisión de alcance. *Educec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (83), 7-23. <https://doi.org/10.21556/edutec.2023.83.2701>
- Moon, J., Lee, D., Woong Choi, G., Seo, J., Do, J., y Lim, T. (2023). Learning analytics in seamless learning environments: a systematic review, *Interactive Learning Environments*. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2170422>
- Roe, J. (2022). Reconceptualizing academic dishonesty as a struggle for intersubjective recognition: a new theoretical model. *Humanities and Social Sciences Communications* (9) , 157. <https://doi.org/10.1057/s41599-022-01182-9>
- Sok, S., y Heng, K. (2023). ChatGPT for Education and Research: A Review of Benefits and Risk. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4378735>.
- UNESCO (2019). Consenso de Beijing sobre la inteligencia artificial y la educación. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>
- UNESCO (2022). Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_spa
- * Vázquez-Cano, E., Quero-Gervilla, M., Díez-Arcón, P., y Pascual-Moscoso, C. (2023). Analysis of digital sustainability factors in the adoption of learning apps in primary and secondary education. *Educec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (83), 24-40. <https://doi.org/10.21556/edutec.2023.83.2715>
- Vismara, M., Girone, N., Conti, D., Nicolini, G., y Dell’Osso, B. (2022). The current status of Cyberbullying research: a short review of the literature, *Current Opinion in Behavioral Sciences*, (46). <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2022.101152>.
- * Artículos que forman parte del número especial.

Para citar este artículo:

Carrera Farran, X., y Pérez Garcías, A. (2023). Tecnologías digitales en educación: poniendo el foco en la ética. *Educec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (83), 1-6. <https://doi.org/10.21556/edutec.2023.83.2829>

La privacidad de los datos en Tecnología Educativa: resultados de una revisión de alcance

Data privacy in Educational Technology: findings of a scoping review

 Victoria I. Marín; victoria.marin@udl.cat

Universitat de Lleida (España)

 Gemma Tur; gemma.tur@uib.es

Universitat de les Illes Balears (España)

Resumen

La privacidad de los datos en el uso de la tecnología en educación es un aspecto ético de interés creciente. El fenómeno conocido como datificación se ha visto aventajado con el uso de sistemas de analíticas de aprendizaje y de inteligencia artificial, que permiten la recogida y el análisis de grandes cantidades de datos. Si bien es un aspecto que preocupa, cuenta todavía con poca investigación. El objetivo de este estudio es analizar la literatura que trata este aspecto ético desde sus características básicas hasta los temas principales abordados, con la intención de poder identificar vacíos en la literatura y líneas de trabajo ya desarrolladas. A través de una revisión de literatura de alcance previa sobre aspectos éticos en tecnología educativa con 99 estudios, se identificaron 42 publicaciones que se centraban en el tema de la privacidad de los datos. La mayoría de trabajos son de carácter teórico y se centran en los estudiantes de educación superior. Algunos trabajos proponen recomendaciones sin concretar estrategias de trabajo, lo que contribuye a la consideración más bien superficial de la temática. Como líneas futuras se propone orientarse a estas estrategias de trabajo, considerando además, todos los niveles educativos.

Palabras clave: revisión de alcance, privacidad de datos, datificación, analíticas de aprendizaje, inteligencia artificial en educación

Abstract

Data privacy in the use of technology in education is an ethical issue of growing interest. The phenomenon known as datafication has been advantaged by the use of learning analytics and artificial intelligence systems, which allow for the collection and analysis of large amounts of data. While this is an area of concern, there is still little research. The aim of this study is to analyse the literature dealing with this ethical aspect from its basic characteristics to the main issues addressed, with the intention of being able to identify gaps in the literature and lines of work already developed. Through a previous scoping literature review on ethical issues in educational technology with 99 studies, 42 publications that focused on the issue of data privacy were identified. The majority of papers are theoretical in nature and focused on students in higher education. Some papers propose recommendations without specifying working strategies, which contributes to the rather superficial consideration of the topic. As future lines of action, it is proposed to focus on these work strategies, also considering all educational levels.

Keywords: *scoping review, data privacy, datafication, learning analytics, artificial intelligence in education*

Agradecimientos Victoria I. Marín: Ayuda RYC2019-028398-I financiada por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y FSE "El FSE invierte en tu futuro".

1. INTRODUCCIÓN

En las primeras dos décadas del siglo XXI, el uso de la tecnología en contextos educativos ha ido creciendo, y la pandemia de la Covid-19 ha hecho acelerar ese proceso. No siempre han estado tan presentes como ahora las voces críticas en relación con los aspectos éticos que este uso conlleva (Bozkurt et al., 2020; Castañeda y Selwyn, 2018; Williamson et al., 2020). Aspectos sociales como la ética, la privacidad o la brecha digital resultan relevantes en el contexto de la tecnología educativa, pero todavía están poco estudiados (Carrera Farran et al., 2016; Kimmons y Rosenberg, 2022).

Uno de los aspectos que ha recibido mayor atención, y que ha adquirido magnitudes más importantes con la recogida de datos masiva durante el periodo pandémico (Williamson et al., 2020) es el de la privacidad. Ésta se concibe como un elemento de seguridad, como la información que cada persona o institución decide hacer privada, depende del contexto de uso (Lucey y Grant, 2009), e incluye además los derechos de los usuarios respecto a compartir información (Demir y Demir, 2017). Este tema también adquiere especial relevancia con el incremento de las aplicaciones de inteligencia artificial en contextos educativos - que no conlleva necesariamente mayor conciencia ética en dichos contextos, como apuntaban Zawacki-Richter et al. (2019) -, respecto no solo a la recogida de datos, sino también al uso de algoritmos en educación, y de analíticas de aprendizaje utilizados en dichas aplicaciones (Holmes et al., 2021; Prinsloo y Slade, 2016).

A esta situación se suman los diversos escándalos respecto a infracciones y escape de datos por parte de ciertas empresas tecnológicas, y el hecho de que muchas políticas de privacidad son poco claras para la ciudadanía, que siente una falta de control sobre sus datos personales (Buckingham Shum y Luckin, 2019; Cobo, 2019). El término datos personales se utiliza en el contexto del *big data* para referirse a cualquier dato cuya información permita identificar a una persona individualmente. Los datos personales se han clasificado en tres tipos (Pangrazio y Selwyn, 2019): datos que las personas usuarias introducen voluntariamente en las aplicaciones y equipos (información de autoseguimiento, datos de redes sociales, correos electrónicos y vídeos), datos de usuarios y usuarias extraídos por aplicaciones y dispositivos para terceros (prácticas invisibles, por ejemplo, a través de búsquedas en línea) y datos procesados por aplicaciones (cuadros de mando, páginas de análisis).

La generación masiva de datos lleva al fenómeno de datificación, que se define como la tendencia que transforma la acción humana y su interacción en datos que pueden ser monitoreados, medidos, analizados, comercializados y usados como indicadores en el proceso de toma de decisiones (Cukier y Mayer-Schoenberger, 2013; Williamson et al., 2020). El fenómeno de la datificación y los problemas asociados a la generación masiva de datos se ha convertido en un problema más relevante en la educación aún si cabe con la generalización de la modalidad en línea que se hizo urgentemente durante la pandemia (Hodges et al., 2020). Algunos estudios en contextos educativos con profesorado y docentes en formación muestran preocupación sobre esta situación, pero al mismo tiempo una falta de conciencia sobre el tema y una necesidad de potenciar la agencia del aprendiz sobre sus datos personales (Marín et al., 2021, 2022; Prinsloo y Slade, 2016; Torres-Hernández y Gallego-Arrufat, 2023; Vartiainen et al., 2022; Vázquez-Cano y Pascual-Moscoso, 2022).

La generación masiva de datos o datificación en contextos educativos inicialmente llevó a explorar cómo éstos podían promover el aprendizaje del alumnado (Daniel, 2015; Manca et al., 2016). Sin embargo, el progresivo uso para el lucro de las grandes empresas tecnológicas ha llevado a una línea de investigación cuya perspectiva crítica cuestiona la datificación del sistema educativo y permite el escrutinio de los verdaderos costes y beneficios de la llegada de estas corporaciones tecnológicas a la educación (Kühn Hildebrandt, 2019; Perrotta y Williamson, 2018). Este fenómeno de relevancia internacional en el contexto de los medios sociales ha hecho evidente la necesidad de garantizar la privacidad de los datos, que es un concepto con el que se resalta el derecho de la ciudadanía a tener control sobre los datos y la manera en que éstos son usados.

Considerando la importancia de este tema en el contexto educativo y el limitado abordaje hasta el momento de este aspecto, en este trabajo nos proponemos como objetivo analizar su tratamiento a través de la literatura, para identificar vacíos en la literatura y líneas de trabajo ya desarrolladas. Este estudio es parte de una revisión de alcance de mayor cobertura.

2. MÉTODO

El objetivo del trabajo más amplio en el que se enmarca este estudio era delimitar la literatura sobre los aspectos éticos del uso educativo de la tecnología (Marín y Tur, 2022, en revisión). En este estudio concreto nos centramos en analizar cómo ha sido trabajado el tema específico de la privacidad de los datos en el contexto de la tecnología educativa. Las preguntas de investigación que nos planteamos son:

- ¿Cuáles son las características de la literatura relacionada con la privacidad de los datos en la tecnología educativa?
- ¿Cuáles son los temas principales abordados en dicha literatura y sus relaciones?

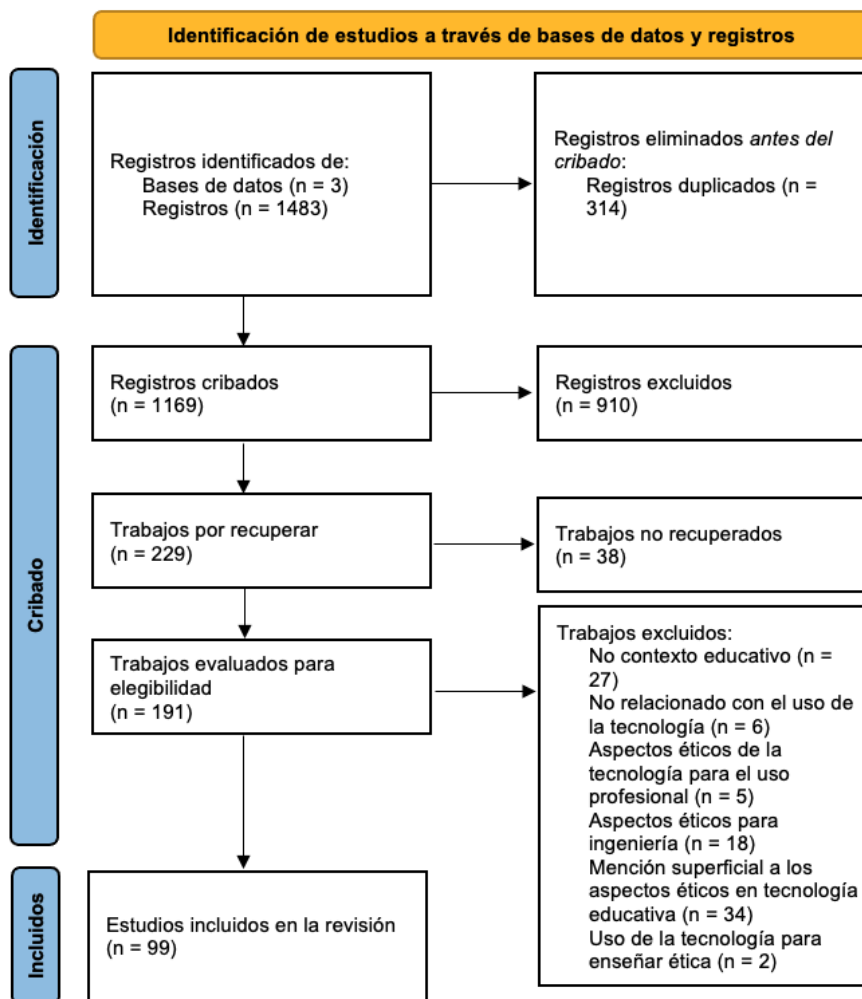
El método utilizado es la revisión de alcance (*scoping review*), que tiene como finalidad proporcionar una visión panorámica o mapear la literatura, examinar cómo se está haciendo la investigación en este campo e identificar vacíos en la investigación, entre otras. El trabajo utilizó las orientaciones PRISMA para revisiones sistemáticas (Page et al., 2021).

Se debe indicar que los pasos relacionados con la revisión realizada que se describen a continuación responden al estudio más amplio, del que después se trabajó en el análisis de las publicaciones relacionadas con la temática de privacidad de los datos.

En relación con la estrategia de búsqueda, se utilizaron las bases de datos de Web of Science, Scopus y Dialnet, con palabras clave en castellano e inglés, variando la cadena de búsqueda y filtros según la base de datos y resultados obtenidos. Por ejemplo, la cadena concreta utilizada en Dialnet, utilizando el filtro de búsqueda sólo en título y resumen y con el descriptor ética, fue: (education OR aprendizaje OR enseñanza OR docencia) AND (“aspecto* etic*” OR etic* OR “uso etico”) AND (tecnolog* OR TIC). En la Figura 1 se puede observar el diagrama de flujo de la revisión más amplia.

Figura 1

Diagrama de flujo PRISMA



En cuanto a criterios de elegibilidad, no se hizo distinción respecto al tipo de publicación, idioma o año de publicación, debido al carácter de visión panorámica del tipo de revisión. No obstante, se excluyeron aquellas publicaciones que no describían un contexto educativo sobre los aspectos éticos de la tecnología, o que lo hacían en contextos profesionales o de ingenierías (enfoque de diseño, más que de uso de la tecnología). Tampoco se incluyeron los trabajos que no estuvieran vinculados con la tecnología o que solo utilizaran la tecnología como herramienta para enseñar aspectos éticos (en general). Por otro lado, tampoco se consideraron aquellos trabajos que mencionaban los aspectos éticos como una nota u observación final del estudio, no siendo ni el tema central ni el secundario.

La revisión de los estudios se hizo entre dos investigadoras, que discutieron de forma habitual las dudas desde la selección de los estudios en dos fases hasta la codificación. Además, el primer 10% de los estudios en la selección en base a título completo fue evaluado por las dos investigadoras independientemente en tres rondas, lo que dio lugar a una confiabilidad entre revisoras de un 0.576 del Alfa de Cohen. Se trata de un nivel de consenso moderado, que

implicó la necesidad de hacer encuentros periódicos para comentar dudas y unificar criterios que garantizaran la calidad del análisis.

Las herramientas de codificación incluyeron las características básicas de los estudios (título de la publicación, año de publicación, tipo de publicación, tipo de artículo), el alcance de la investigación (cobertura geográfica, contexto educativo, actores educativos, herramientas y dispositivos tecnológicos), los métodos utilizados y recomendaciones sugeridas.

A nivel de análisis se utilizó la estadística descriptiva y el análisis de contenido partiendo del análisis de redes visual. Éste último apoya la visualización de redes y sus elementos para una interpretación cualitativa (Decuyper, 2020), así como el textual.

Como software se empleó EPPI-Reviewer para la revisión en sí misma (Thomas et al., 2020) y VOSviewer para el análisis de redes visual (van EckWaltman, 2010). Este último utiliza técnicas de minería de datos para analizar el texto procedente de títulos y resúmenes de los trabajos incluidos, y genera representaciones visuales mostrando los términos más prominentes para la interpretación cualitativa. Por otro lado, también se utilizaron diversas herramientas de análisis textual de MAXQDA22 para analizar las combinaciones de palabras más frecuentes en los trabajos completos seleccionados, así como los términos de aparición más habitual.

3. RESULTADOS

3.1. Características básicas

Como se ha indicado anteriormente, partimos de una muestra de 42 publicaciones de un total de 99 del estudio previo realizado, que están centradas en el tema de la privacidad de los datos (Marín y Tur, 2022, en revisión).

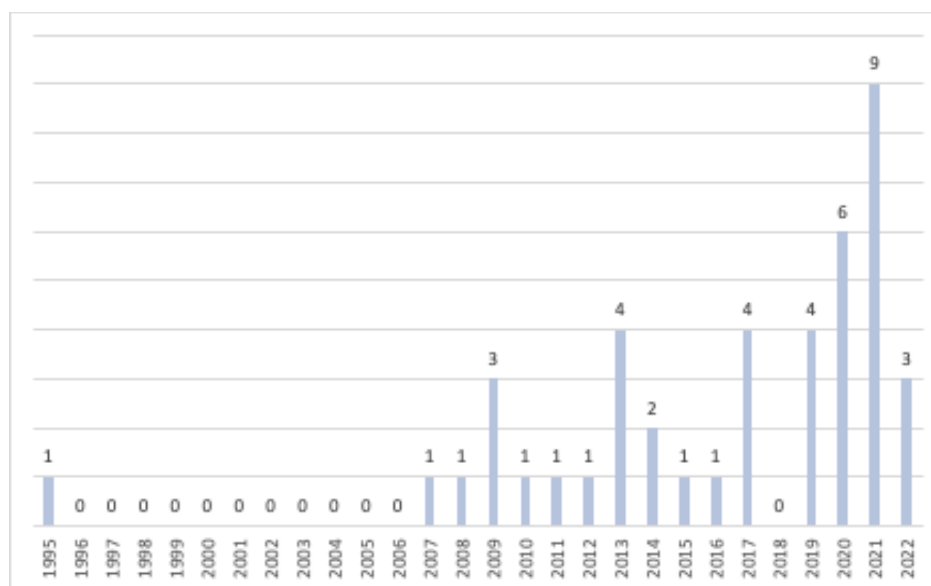
La mayoría de las publicaciones son artículos de revista (n=25, 60%), aunque también hay cierta presencia de actas de congresos (n=9, 21%) y capítulos de libro (n=8, 19%). Todos se encuentran escritos en inglés, a excepción de 3 trabajos que lo están en español. Además, se muestra gran diversidad en dónde se publica, donde no hay ninguna revista/conferencia que se repita más de tres veces y solo 4 dos veces.

Por otro lado, más de la mitad de las publicaciones son de carácter teórico (n=23, 52%), mientras que los estudios de carácter empírico y las prácticas o experiencias tienen una presencia menor.

El interés por este tema con implicaciones éticas en el contexto de la tecnología educativa ha crecido de forma progresiva, aunque con algunos picos en el tiempo, especialmente en los últimos años (ver Figura 2).

Figura 2

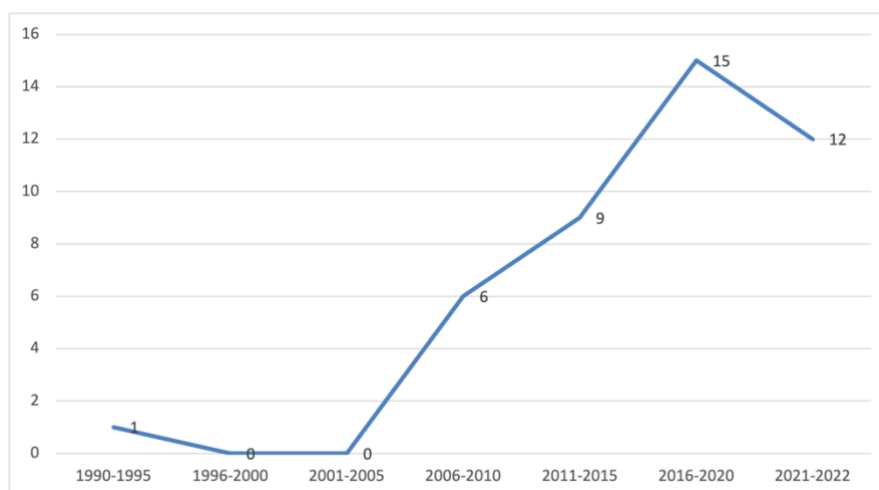
Evolución del número de publicaciones por años



No obstante, es claro el interés en los últimos años y además se intuye una tendencia creciente para los siguientes (ver Figura 3).

Figura 3

Evolución del número de publicaciones por periodos de 5 años (a excepción del último, solo dos años)



3.2. Alcance de los estudios y métodos utilizados

La mayoría de los trabajos no indican dónde se han realizado ($n=17$, 36,2%) o han tenido lugar en Europa ($n=11$, 23,4%). Se remarca la ausencia de estudios llevados a cabo concretamente en África y América Central y del Sur. Si revisamos las afiliaciones de la autoría de cada trabajo (primer/a firmante), vemos una distribución similar con mínimas diferencias: Europa ($n=19$),

América del Norte (n=9), Oceanía (n=6), Oriente Medio (n=4), Asia (n=3) y América Central y del Sur (n=1).

Asimismo, más de la mitad de los trabajos se ubican en el contexto de educación superior (n=28, 56%), con una presencia limitada de estudios en niveles preuniversitarios. La disciplina del/de la primer/a firmante en la autoría se encuentra mayoritariamente entre las áreas de informática y tecnologías de la información (n=16, 38,1%) y educación (n=14, 33,3%), seguidos de las ciencias sociales (n=7, 16,7%) y arte y humanidades (n=5, 11,9%).

Los estudios se centran en el alumnado (n=27, 47,4%) y en el profesorado (n=18, 31,6%) principalmente, con una presencia menor de otros actores (n=6, 10,5%). En 6 estudios (10,5%) no se indica específicamente a ningún actor.

En cuanto a las tecnologías y dispositivos utilizados, muchos de los estudios no se refieren a tecnologías específicas (n=14, 23,7%). No obstante, se puede destacar la presencia de las analíticas de aprendizaje (n=8, 13,6%) y las herramientas de seguimiento (n=5, 8,5%). Otras herramientas con menor presencia son, por ejemplo, los LMS, las herramientas de detección de plagio y las redes sociales (n=3 en cada caso), los blogs, los sistemas de reconocimiento facial, los dispositivos móviles y los vestibles (n=2 en cada caso), la realidad aumentada y virtual, los clickers, las herramientas de e-recomendación, los sistemas de proctoring online, las herramientas de programación o las herramientas de producción de vídeo (n=1 en cada caso).

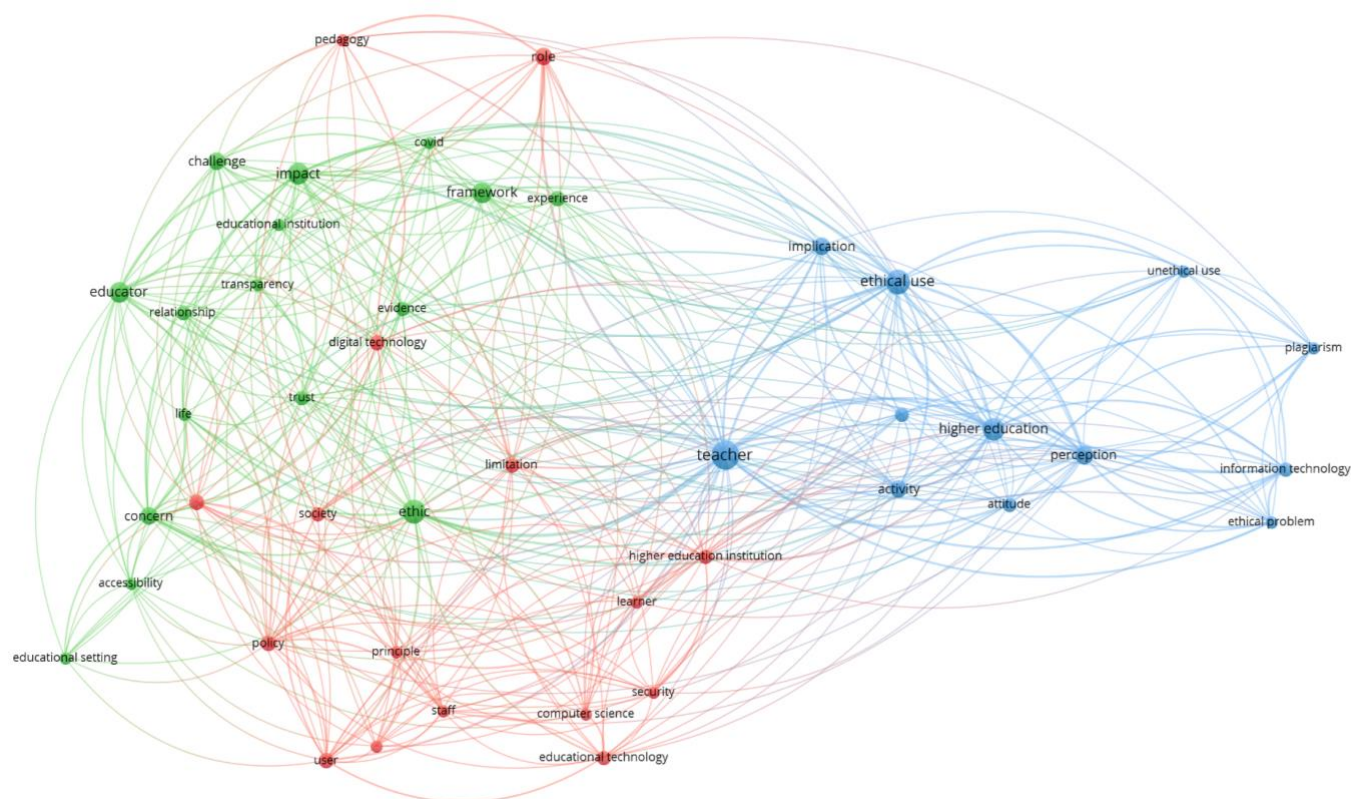
En relación con los métodos de investigación, la gran mayoría no indica ningún método específico, lo que parece encajar con el hecho de que más de la mitad de los trabajos sean de carácter teórico.

3.3. Temas abordados

El mapa de red extraído a partir de los títulos y resúmenes de los 42 trabajos muestra la presencia de 3 subclústeres temáticos identificados por colores que están interrelacionados entre ellos (ver Figura 4).

Dos de ellos (el verde y el azul) muestran prominentemente el rol central del profesorado (en el azul: *teacher*) o del personal educativo (en el verde: *educator*) en los estudios. Por otro lado, el subclúster rojo aporta una visión más general sobre la temática.

Mapa de red de las publicaciones sobre privacidad de datos



Por otro lado, el subclúster verde considera el concepto de ética (*ethic*), que se contextualiza en contextos e instituciones educativas (*educational setting* y *educational institution*), donde representa para el personal y las instituciones educativas un reto y preocupación (*educator-educational institution-challenge* y *concern*, uno a cada lado). Se hace referencia a aspectos importantes para asegurar la ética del uso de los datos como la confianza y la transparencia en su recogida, gestión, etc. (*relationship-trust* y *transparency*).

Finalmente, el subclúster rojo adopta un enfoque más general y se relaciona de forma múltiple con conceptos de los otros clústeres. En todo caso se observa la presencia de otros actores educativos diferentes al profesorado: el aprendiz y el personal administrativo; y en genérico, el usuario (*learner, staff, user*, respectivamente). Además, se hace referencia a las políticas, la sociedad y la pedagogía (*policy, society, pedagogy*) que conectan tanto con el contexto del tema como con las recomendaciones de los trabajos. También se observa la presencia del concepto oportunidad (*opportunity*).

Tabla 2

Combinaciones de palabras más frecuentes en los trabajos completos

Palabra	Frecuencia	Ranking	Nº documentos
learning analytics	351	1	12
ethical issues	322	2	35
higher education	235	3	28
personal data	200	4	21
computer ethics	187	5	8
educational technology	133	6	24
mobile learning	124	7	5
information technology	116	8	21
ethical use	112	9	19
big data	111	10	16

Se pueden observar las analíticas de aprendizaje (*learning analytics*) como la primera combinación más frecuente, a pesar de estar presente en menos de la mitad de las publicaciones (n=12). En cambio, vemos que “educación superior” (*higher education*) está más presente, en concreto, en más de la mitad de los documentos (n=28). Esto corrobora los valores anteriores sobre los niveles educativos en los que se trabaja este aspecto ético. Por otro lado, también resulta interesante la frecuencia de la combinación “datos personales” (*personal data*).

La selección de los siguientes fragmentos permite entender el abordaje temático en estos trabajos (ver Tabla 3). Se marcan en **negrita** aspectos destacados (términos de mayor frecuencia, tecnologías presentes, etc.).

Tabla 3

Selección de fragmentos de la muestra

Referencia	Fragmento seleccionado
Akcay, B. (2008). The relationship between technology and ethics; from society to schools. <i>Turkish Online Journal of Distance Education</i> , 9(4), 120-127.	<i>Internet users consider privacy (security) to be one of the important issues. The usage of internet has grown explosively as fast internet connections get cheaper. However, a lot of the internet users (e.g. students) are not aware of the fact that personal information may be revealed when they go online. (p. 121)</i>
Aznarte, J. L., Pardo, M. M., & Lacruz López, J. M. (2022). Sobre el uso de tecnologías de reconocimiento facial en la universidad: El caso de la UNED. <i>RIED: revista iberoamericana de educación a distancia</i> , 25(1), 261-270. https://doi.org/10.5944/ried.25.1.31533	<i>A diferencia de otros tipos de datos personales, los datos faciales se prestan a una vigilancia constante y permanente. En pocas palabras: las personas están permanentemente conectadas con sus caras. A diferencia de la participación en redes sociales o de las interacciones mediante los cursos virtuales, no existe una opción para que el alumnado restrinja qué datos “comparten”. A ello se suma la gran cantidad de datos de los concretos estudiantes con los que cuenta la universidad – edad, género, domicilio, etc...–, que junto con las TRF [Tecnologías de Reconocimiento Facial]</i>

Referencia	Fragmento seleccionado
	<i>acabarían por conformar una descripción detallada de cada uno de ellos. (p. 269)</i>
Brooker, A., Corrin, L., Fisher, J., & Mirriahi, N. (2019). Defining “data” in conversations with students about the ethical use of learning analytics. <i>ASCILITE 2017 - Conference Proceedings - 34th International Conference of Innovation, Practice and Research in the Use of Educational Technologies in Tertiary Education</i> , 27-31.	<i>Students’ understandings of the data collected by universities were varied and often lacked certainty. There were five broad types of data that students recognised that the University collected about them. In some focus groups, these types of data emerged organically as part of the students’ discussion (e.g., “What we do in Moodle”). In others, they emerged in response to the facilitators’ prompting when it was clear that students were struggling to think of data beyond that explicitly given (e.g., “what about when you come to the library?”). (p. 3)</i>
Hawkinson, E., & Klaphake, J. (2020). Work-in-Progress-Legal and Ethical Issues in Immersive Education. <i>6th International Conference of the Immersive Learning Research Network (iLRN)</i> (pp. 305-307).	<i>Immersive technology creates a bridge between digital content and the physical world, between simulations and current conditions, and creates layers of virtual worlds upon the real world as we know it. These technologies take in more data, require greater bandwidth, and invade our privacy in a myriad of ways. Big data, big money, and little privacy are the new normal. In this new reality, end users (or access to their data) become the product rather than the customers. Users are mined for their data and their actions, to be used to attract more users and collect more data. (p. 305)</i>
Jones, H. (2016). Ethical considerations in the use of student data: International perspectives and educators’ perceptions. En S. Barker, S. Dawson, A. Pardo, C. Colvin (Eds.), <i>Show Me The Learning. Proceedings ASCILITE 2016 Adelaide</i> (pp. 300-304).	<i>The responses to these questions indicate that the provision of policy and guidelines is the lowest ranking factor across all three questions which suggests that staff, at this university at least, do not immediately consider policy and guidelines as important considerations when examining student data and are more concerned with lack of time and support. The results could be influenced by the fact that this institution does not currently have any specific policy or guidelines around ethical use of student data. (pp. 301-302)</i>

Respecto a las recomendaciones, se recogen solo algunas líneas generales que tienen que ver con los niveles macro, meso y micro. 21 de los 42 estudios integran algún tipo de recomendaciones respecto a la temática. En el primer caso, se trata la importancia de desarrollar orientaciones, políticas y marcos de referencia a nivel nacional o regional. Por ejemplo, Dyson et al. (2017) indican que: “A clear implication for policy is that there must be one coherent, well-communicated set of national guidelines in each country to support and encourage institutions and teachers to implement mobile learning in a safe and effective manner.” (p. 63)

A nivel meso, institucional, es donde más recomendaciones se observan, especialmente relacionadas con la configuración de diferentes mecanismos y estrategias de privacidad.

*on the educational institution (organization) level, we need to develop **best practices for privacy** and include these practices in the business processes and training. We need to create **quality standards** to measure how the privacy best practices are followed. These quality standards can be certified to ensure the compliance of privacy best practices when outsourcing to third parties. Then,*

we will truly comply with the principle of data privacy and by default. (Alier et al., 2021, p. 14)

Finalmente, a nivel micro de prácticas de enseñanza-aprendizaje, se enfatiza la necesidad de integrar en la formación universitaria este tipo de aspectos éticos.

*Reivindicamos una **alfabetización de los grandes datos**, informada y reflexiva que capacite a las futuras docentes para afrontar los desafíos éticos que nos plantea este mundo posthumano en permanente cambio y transformación, donde los marcos estructurales y legales que protegen a la ciudadanía van siempre por detrás del acelerado desarrollo tecnológico. Adoptar una **práctica reflexiva** significa un proceso continuo de escrutinio crítico. El big data puede tener su utilidad a través de la recogida de grandes cantidades de información, pero en el peor de los casos se puede convertir en una falacia en el ámbito científico, una estéril y devastadora inundación de datos, una burbuja empresarial y un riesgo en la privacidad* (Correa Gorospe et al., 2021, p. 17)

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La penetración masiva de la tecnología en la educación conlleva problemas éticos cuya repercusión y magnitud los hace cualitativamente diferentes a aquellos que se podían plantear en el pasado. La revisión de literatura inicial permitió observar la amplitud de los temas éticos, que tienen frecuencia desigual y presenta multitud de matices. Entre todos los temas, sobresalió el tema de la privacidad de datos (Marín y Tur, 2022, en revisión), cuyo interés tiene suficiente singularidad como para continuar su exploración con mayor profundidad, como se ha hecho en este estudio.

Por tanto, con este estudio se ha pretendido entender mejor qué tipo de estudios están abordando el tema de privacidad de los datos como aspecto ético en el contexto de la tecnología educativa. Considerando la abundante producción en Tecnología Educativa, parece todavía marcadamente reducida la investigación centrada en este aspecto.

El amplio periodo que abarca este estudio permite observar el crecimiento de la investigación en relación con la privacidad de datos, que aumenta continuamente desde 2005, coincidiendo con el desarrollo de la llamada web social, caracterizada por la facilidad para crear contenido por parte de personas no expertas (Weller, 2020). El crecimiento de las publicaciones sobre privacidad de datos es indicativo de lo que ha demostrado la investigación previamente sobre las características de la modalidad remota, en la que las soluciones tecnológicas comprometieron la seguridad de los datos de las personas participantes, sobre todo a causa de una escasa preocupación y conciencia de los problemas subyacentes (Bozkurt et al., 2020; Stewart, 2021).

En consonancia con los datos generales, se observa la prevalencia de los estudios en educación superior, cuyas instituciones se localizan mayoritariamente en contextos occidentales o del norte global, siendo los estudios del sur global muy minoritarios. Otros estudios también han mostrado esta escasez de publicaciones en esta área geográfica (Bond, 2021; Bond et al., 2021; Marín, 2022). La carencia de estudios contextualizados en el hemisferio sur sobre este tema

podría relacionarse con las diferencias en los intereses y preocupaciones de las personas haciendo investigación en Tecnología Educativa.

Partiendo del análisis cuantitativo, se observa que los discursos sobre esta temática muchas veces se limitan a la teoría, y faltan prácticas y experiencias educativas, así como mayor investigación, que hagan avanzar los estudios en esta línea y favorezcan prácticas educativas que tengan en cuenta este aspecto ético en el uso de la tecnología en educación, así como sus implicaciones por parte de los diferentes agentes educativos implicados. Del mismo modo, se observa una tendencia a abordar la temática desde un plano general, sin concretar en tecnologías concretas, lo cual es coherente con el hecho que hay una gran mayoría de trabajos teóricos y de naturaleza reflexiva. También el análisis del mapa de red hace énfasis en esta consideración de que el tema se queda en la superficie en su tratamiento. Se tratan retos y oportunidades, pero ante la escasez de estudios empíricos las propuestas y recomendaciones de estrategias de intervención son poco frecuentes y raramente contrastadas o sustentadas en la evidencia.

Por otro lado, conviene resaltar la escasez de trabajos más allá del contexto universitario. Podemos observar que cuestiones relacionadas con la privacidad de los datos pueden afectar a cualquier nivel educativo, con mayor o menor vulnerabilidad y posibilidad de acción. Por ejemplo, situaciones problemáticas relacionadas con la privacidad de datos implican la utilización de sistemas que utilizan analíticas de datos, sistemas de *proctoring*, datos biométricos, etc., basados en inteligencia artificial, etc. (Andrejevic y Selwyn, 2020; OECD, 2021). En el caso de los contextos escolares este tema es todavía más crítico por tratarse de datos personales de menores. Algunos estudios también destacan la necesidad de trabajar estos aspectos en los centros y en la formación del profesorado (Vázquez-Cano y Pascual - Moscoso, 2022). Es en relación con el profesorado donde cabe aún destacar la falta experiencias y recomendaciones que incidan, sobre todo, en las habilidades para el diseño de situaciones de aprendizaje enriquecidas con tecnología que contemplen la privacidad de los datos como un elemento más del diseño, así como en que desarrollen las habilidades para la gestión de la privacidad de datos del propio alumnado. Estos aspectos entroncan directamente con el marco DigCompEdu (Redecker y Punie, 2017), donde el impacto en el desarrollo de las habilidades del alumnado se entiende como un área específica de la competencia digital docente, entre las cuales se incluye la seguridad y privacidad. Adicionalmente, cabe reclamar una mayor formación para el análisis crítico y el compromiso con una práctica educativa con tecnología que garantice la privacidad y la agencia del alumnado sobre sus datos personales al ser consciente de las desigualdades e injusticia social que la datificación conlleva en educación.

Derivado de la escasez de investigación aplicada en este tema y los resultados observados a partir de la literatura, insistimos en la necesidad del trabajo en la competencia en datos, tanto en la formación inicial de docentes, como en el desarrollo profesional docente, y niveles educativos que cubren, pero también del mismo personal educativo de futuro personal docente. Hay algunos proyectos internacionales ya en la línea del trabajo de esta competencia, tanto para la población general (p.ej., ver Data Literacy for Citizenship - DALL: <https://dallcitizens.eu>) como para el contexto educativo de educación superior (p.ej., Developing Data Literacy courses for University Students - DEDALUS: <https://dedalus.pa.itd.cnr.it/en/>, o Understanding data: Praxis and Politics:

<https://datapraxis.net/>) y niveles educativos escolares (p.ej., All is data: <https://all-is-data.de/en/>), que muestran desarrollos y resultados prometedores.

Como limitaciones de este estudio, debemos mencionar el hecho de que se ha partido de una revisión de alcance ya realizada para analizar más en detalle los trabajos relacionados con la privacidad de los datos, en vez de realizar una nueva búsqueda con palabras clave más acotadas. Eso puede haber supuesto la omisión de trabajos relevantes en esta línea y podría recomendarse la realización de nuevas revisiones en el futuro. Otra línea de trabajo futura incluye el desarrollo de estrategias didácticas para abordar el tema de la privacidad de los datos desde una implicación más proactiva que defensiva, de empoderamiento en el contexto educativo.

5. REFERENCIAS

- Alier, M., Casañ Guerrero, M. J., Amo, D., Severance, C., y Fonseca, D. (2021). Privacy and e-learning: A pending task. *Sustainability*, 13(16), 9206. <https://doi.org/10.3390/su13169206>
- Andrejevic, M., y Selwyn, N. (2020). Facial recognition technology in schools: Critical questions and concerns. *Learning, Media and Technology*, 45(2), 115-128. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1686014>
- Bond, M. (2021). Schools and emergency remote education during the COVID-19 pandemic: A living rapid systematic review. *Asian Journal of Distance Education*, 15(2), 191-247. <http://www.asianjde.com/ojs/index.php/AsianJDE/article/view/517>
- Bozkurt, A., Jung, I., Xiao, J., Vladimirsch, V., Schuwer, R., Egorov, G., Lambert, S. R., Al-Freih, M., Pete, J., Olcott, D., Rodes, V., Aranciaga, I., Alvarez, A. V., Roberts, J., Pazurek, A., Raffaghelli, J. E., de Coëtlogon, P., Shahadu, S., Brown, M., ... Mano, M. (2020). A global outlook to the interruption of education due to COVID-19 Pandemic: Navigating in a time of uncertainty and crisis. *Asian Journal of Distance Education*, 15(1), 126. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3778083>
- Buckingham Shum, S. J., y Luckin, R. (2019). Learning analytics and AI: Politics, pedagogy and practices. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 2785-2793. <https://doi.org/10.1111/bjet.12880>
- Carrera Farran, F. X., González Martínez, J., y Coiduras Rodríguez, J. L. (2016). Ética e investigación en Tecnología Educativa: Necesidad, oportunidades y retos. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*. <https://doi.org/10.6018/riite2016/261081>
- Castañeda, L., y Selwyn, N. (2018). More than tools? Making sense of the ongoing digitizations of higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15(1), 22, s41239-018-0109-y. <https://doi.org/10.1186/s41239-018-0109-y>
- Cobo, C. (2019). *Acepto las Condiciones: Usos y abusos de las tecnologías digitales*. Fundación

Santillana.

- Correa Gorospe, J. M., Losada Iglesias, D., y Barragán Gutiérrez-Cabello, A. (2021). Big Data y la alfabetización posthumana del futuro profesorado. *Sociología y tecnociencia: Revista digital de sociología del sistema tecnocientífico*, 11(2), 102-122. <https://revistas.uva.es/index.php/sociotecno/article/view/5630>
- Cukier, K., y Mayer-Schoenberger, V. (2013). The Rise of Big Data: How It's Changing the Way We Think About the World. *Foreign Affairs*, 92(3), 28-40. <https://www.foreignaffairs.com/articles/2013-04-03/rise-big-data>
- Daniel, B. (2015). Big Data and analytics in higher education: Opportunities and challenges: The Value of Big Data in Higher Education. *British Journal of Educational Technology*, 46(5), 904-920. <https://doi.org/10.1111/bjet.12230>
- Decuyper, M. (2020). Visual Network Analysis: A qualitative method for researching sociomaterial practice. *Qualitative Research*, 20(1), 73-90. <https://doi.org/10.1177/1468794118816613>
- Demir, E. B. K., y Demir, K. (2017). Enhancing learning with wearable technologies in and out of educational settings. En S. Nihat Şad & M. Ebner (Eds.), *Digital tools for seamless learning* (pp. 119-144). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-1692-7.ch006>
- Dyson, L. E., Wishart, J., y Andrews, T. (2017). Ethical issues surrounding the adoption of mobile learning in the Asia-Pacific region. *Education in the Asia-Pacific Region*, 40, 45-65. https://doi.org/10.1007/978-981-10-4944-6_3
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., y Bond, A. (2020). The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. *EDUCAUSE Review*, 27. <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>
- 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. (2021). Ethics of AI in Education: Towards a Community-Wide Framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1>
- Kimmons, R., y Rosenberg, J. M. (2022). Trends and Topics in Educational Technology, 2022 Edition. *TechTrends*, 66(2), 134-140. <https://doi.org/10.1007/s11528-022-00713-0>
- Kühn Hildebrandt, C. (2019). Whose interest is educational technology serving? Who is included and who is excluded? *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(1), 207. <https://doi.org/10.5944/ried.22.1.22293>
- Lucey, T. A., y Grant, M. M. (2009). Ethical issues in instructional technology: An exploratory framework. *Multicultural Education and Technology Journal*, 3(3), 196-212. <https://doi.org/10.1108/17504970910984871>
- Manca, S., Caviglione, L., y Raffaghelli, J. E. (2016). Big data for social media learning analytics:

- Potentials and challenges. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, Vol 12, Cognitive Computing and Innovative Teaching Models. <https://doi.org/10.20368/1971-8829/1139>
- Marín, V. I. (2022). Student-centred Learning in Higher Education in Times of COVID-19: A Critical Analysis. *Studies in Technology Enhanced Learning*, 2(1), 1-32. <https://doi.org/10.21428/8c225f6e.be17c279>
- Marín, V. I., Carpenter, J. P., y Tur, G. (2021). Pre-service teachers' perceptions of social media data privacy policies. *British Journal of Educational Technology*, 52(2), 519-535. <https://doi.org/10.1111/bjet.13035>
- Marín, V. I., Carpenter, J. P., Tur, G., y Williamson-Leadley, S. (2022). Social media and data privacy in education: An international comparative study of perceptions among pre-service teachers. *Journal of Computers in Education*. <https://doi.org/10.1007/s40692-022-00243-x>
- Marín, V. I., y Tur, G. (2022). Ethics Issues in Blended, Online and Distance Education. *Innovating in Higher Education (I-HE2022)*. Athens, Greece.
- Marín, V. I., y Tur, G. (en revisión). Ethical Issues in Educational Technology. Towards an Ethically Aware Practice?: a Scoping Review.
- OECD. (2021). *OECD Digital Education Outlook 2021: Pushing the Frontiers with Artificial Intelligence, Blockchain and Robots*. OECD. <https://doi.org/10.1787/589b283f-en>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). Declaración PRISMA 2020: Una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790-799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Pangrazio, L., y Selwyn, N. (2019). 'Personal data literacies': A critical literacies approach to enhancing understandings of personal digital data. *New Media & Society*, 21(2), 419-437. <https://doi.org/10.1177/1461444818799523>
- Perrotta, C., y Williamson, B. (2018). The social life of Learning Analytics: Cluster analysis and the 'performance' of algorithmic education. *Learning, Media and Technology*, 43(1), 3-16. <https://doi.org/10.1080/17439884.2016.1182927>
- Prinsloo, P., y Slade, S. (2016). Student Vulnerability, Agency and Learning Analytics: An Exploration. *Journal of Learning Analytics*, 3(1). <https://doi.org/10.18608/jla.2016.31.10>
- Redecker, C., y Punie, Y. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union. <http://dx.doi.org/10.2760/178382>

- Stewart, W. H. (2021). A global crash-course in teaching and learning online: A thematic review of empirical Emergency Remote Teaching (ERT) studies in higher education during Year 1 of COVID-19. *Open Praxis*, 13(1), 89. <https://doi.org/10.5944/openpraxis.13.1.1177>
- Thomas, J., Graziosi, S., Brunton, J., Ghouze, Z., O'Driscoll, P., y Bond, M. (2020). *EPPI-Reviewer: Advanced software for systematic reviews, maps and evidence synthesis*. EPPI-Centre Software, UCL Social Research Institute.
- Torres-Hernández, N., y Gallego-Arrufat, M.-J. (2023). Pre-service teachers' perceptions of data protection in primary education. *Contemporary Educational Technology*, 15(1), ep399. <https://doi.org/10.30935/cedtech/12658>
- van Eck, N. J., y Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523-538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- Vartiainen, H., Pellas, L., Kahila, J., Valtonen, T., y Tedre, M. (2022). Pre-service teachers' insights on data agency. *New Media & Society*, 146144482210796. <https://doi.org/10.1177/14614448221079626>
- Vázquez-Cano, E., y Pascual -Moscoso, C. (2022). Protección de datos y uso ético de la tecnología para una didáctica sostenible. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 25(3), 95-110. <https://doi.org/10.6018/reifop.529831>
- Williamson, B., Eynon, R., y Potter, J. (2020). Pandemic politics, pedagogies and practices: Digital technologies and distance education during the coronavirus emergency. *Learning, Media and Technology*, 45(2), 107-114. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1761641>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., y Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

Para citar este artículo:

Marín, V.I., y Tur, G. (2023). La privacidad de los datos en Tecnología Educativa: resultados de una revisión de alcance . *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (83), 7-23. <https://doi.org/10.21556/edutec.2023.83.2701>

Analysis of digital sustainability factors in the adoption of learning apps in primary education

Análisis de factores de sostenibilidad digital en la adopción de apps educativas en la Educación Primaria

 Esteban Vázquez-Cano; evazquez@edu.uned.es

 Mercedes Quero-Gervilla; mercedes.quero@edu.uned.es

 Paz Díez-Arcón; pdiez@flog.uned.es

 Carolina Pascual-Moscoso; cpascual90@alumno.uned.es

Universidad Nacional de Educación a Distancia, UNED (Spain)

Abstract

This article presents a study to measure the importance for teachers of the digital sustainability factors that facilitate or inhibit adoption of learning apps as a support to the teaching-learning process in primary education. A structural equations model methodology was used to conduct the importance-performance analysis (IPA). IPA aims to identify the value allotted by users in terms of the importance and performance of a series of quality criteria to obtain an indirect measure of the elements of digital sustainability that encourage or discourage the adoption of educational apps. The sample was formed by 212 teachers with experience using apps in teaching-learning process. The results indicated four areas of digital sustainability to be improved in order to guarantee good educational and sustainable use of apps inside and outside the classroom: safe and transparent use of data and algorithms, the apps compliance with the functional diversity of all students, the promotion of safe collaborative environments and the need for awareness regarding energy efficiency.

Keywords: app; digital sustainability; data protection; accessibility; energy efficiency; primary education.

Resumen

Este artículo presenta un estudio en el que se mide la importancia para los docentes de los factores de sostenibilidad digital que facilitan o inhiben la adopción de app educativas como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Primaria. Se ha empleado una metodología basada en un modelo de ecuaciones estructurales para realizar el análisis de importancia-valor (IPA). IPA tiene como objetivo identificar el valor asignado por los usuarios en términos de importancia y desempeño de una serie de criterios de calidad para obtener una medida indirecta de los elementos de sostenibilidad digital que fomentan o desincentivan la adopción app educativas. La muestra estuvo conformada por 212 docentes con experiencia en el uso de apps en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los resultados muestran cuatro áreas de sostenibilidad digital que precisan mejora para garantizar un buen uso educativo y sostenible de las aplicaciones dentro y fuera del aula: uso seguro y transparente de datos y algoritmos, la adecuación de las apps a la diversidad funcional de todos los estudiantes, la promoción de entornos colaborativos seguros y la necesidad de concienciación en materia de eficiencia energética.

Palabras clave: app, sostenibilidad digital, protección de datos, accesibilidad, eficiencia energética, educación primaria.

1. INTRODUCTION

The main aim of this study was to measure the importance for teachers of the factors of digital sustainability that facilitate or inhibit adoption of learning apps as a support to the teaching-learning process in primary education. Digital sustainability in Education is related to the sustainable use of digital devices to teach and learn in a way that guarantees an ethical, responsible, healthy and respectful use, as well as a conscious energy consumption (Vázquez-Cano & Pascual-Moscoso, 2022). In this sense, one of the main competences of teachers is “to take measures to ensure learners’ physical, psychological and social wellbeing while using digital technologies. To empower learners to manage risks and use digital technologies safely and responsibly (Punie & Redecker, 2017, p. 23). Based on these premises, teachers must develop critical, creative, digital, and socioemotional skills to feel committed to playing an active role in social changes for a sustainable world (Chaman Cabrera et al., 2023, p. 30). For this purpose, three areas have been identified in the scientific literature: (1) “Safety and ethics in data protection” (Parsons, 2021; Regulation 2016/679; Willis et al., 2016). (2) “Accessibility” (Patch et al., 2015; Directive 2016/2102) and (3) “Green hosting and energy efficiency” (Greenpeace, 2010; Weber et al., 2016).

Digital sustainability is an aspect that particularly concerns teachers and families whenever young people use digital devices online, and is one of the main inhibitors, or precursors, of the use of these devices and apps as a support to the teaching-learning process inside and outside the classroom. Teachers’ concerns on digital sustainability regarding the use of learning apps in the classroom were: (1) safety of the data provided by the student when using the learning app; (2) accessibility; (3) energy and ecological efficiency.

1.1. Safety and ethics in data protection

Numerous recent studies have discussed the issue of safety surrounding storage of the information we generate in our daily digital consumption, with the aim of establishing ethical standards for data registration. These studies focused on data use, safety and the ethical principles related to obtaining, use and treatment of personal data. The Association for Educational Communications and Technology (AECT) has defined educational technology as “the study and ethical practice of facilitating learning and improving performance by creating, using and managing appropriate technological processes and resources” (Januszewski & Molenda, 2007, p.1), emphasizing the importance of ethical values in initiatives to promote technology in education. A study by Reyes et al. (2018) analyzed data safety provision in 5,855 free online children’s games, concluding that the majority violated the principles established by COPPA (Children’s Online Privacy Protection Act), “one of the few stringent privacy laws in the U.S.”, such as tracking and behavioral advertising and noting that “the 19% of children’s apps collect identifiers or other personally identifiable information (PII) via SDKs whose terms of service outright prohibit their use in child-directed apps” (Reyes et al., 2018).

Learning analytics are one of the clearest examples of data gathering to improve users’ experience in the school setting, yet compiling data to enhance students’ educational experience is also “a potential threat to autonomy and privacy” (Parsons, 2021), so there is understandable concern that the growth in complexity of technological systems should be harnessed by ethical approaches that constantly re-evaluate “the risk that data invade

student's privacy" (Willis et al, 2016). Another concern is the false premise that free apps endanger data security more than paid-for apps, hence the notion that "when something is free, you become the product". Both types of apps behave in a similar way in terms of access, data gathering and transmission (Han et al, 2019).

1.2. The principle of accessibility

The main indicators of social inclusion fostered by equal access are the importance of being accepted (Guo et al., 2005, Nkansah & Unwin, 2010, p. 206), forming relationships (Hasan et al, 2017), participation in activities (Guo et al, 2005, Nkansah & Unwin, 2010), access to information on housing (Qureshi, 2016), and employment and support systems (Abascal et al 2016).

The World Wide Web Consortium (W3C) is an international consortium that promotes Internet-based standards and guidelines. These include Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) that detail how to make Web content more accessible, in particular for mobile devices. Patch et al. (2015) describe the principles that should guide the design and usability of applications and resources with mobile accessibility, these are: 1) perceivable (small screen size, zoom/magnification and contrast), 2) operable (keyboard control for touchscreen devices, touch target size and spacing, touchscreen gestures, device manipulation gestures and placing buttons where they are easy to access), 3) understandable (changing screen orientation (portrait/landscape), consistent layout, provide instructions for custom touchscreen and device manipulation gestures, among others), and (4) robust (set the virtual keyboard to the type of data entry required, provide easy methods for data entry and support the characteristic properties of the platform).

These guidelines were adopted in the European Directive 2016/2022 (EU), requiring member states to enable public service websites and applications to be accessed by mobile devices, ensuring that these portals were "perceivable, operable, understandable and robust", in order to break down barriers that hinder access by persons with functional diversity. This idea must also be applied to learning apps.

1.3. Green hosting, cloud computing and energy efficiency

Hosting and cloud computing services providers consume vast quantities of energy that feed servers and data centers across the world in order to provide uninterrupted service. The consolidation of services that provide remote access to software, data processing and storage by Internet connection has enabled the development of infrastructure for this purpose by companies such as Google Cloud Services, Amazon AWS, Microsoft Azure or Alibaba Cloud. This has led to the growth of services which, with the energy cost of storing Web content, has substantially increased the environmental costs associated to ICT (Greenpeace, 2010). Research on green computing (Patil & Patil, 2019) has focused on efficient cloud design with ecological characteristics, such as energy management, virtualization, high-performance computing, loading balance, green data centers, reuse or recycling.

The agents responsible for promoting an efficient energy experience in the use of mobile devices are: the user, by adopting good habits such as disconnecting functions not in use during

technological sessions, like reducing screen brightness and volume; the manufacturer, who can provide tools to limit app energy consumption via operating system upgrades; and the app developer who, as Liu et al. (2005) pointed out, can ensure adequate functioning and optimization of processes that require greater energy cost, in the form of (1) fluid cloud communication, (2) localization sensors (3) complex calculation processes.

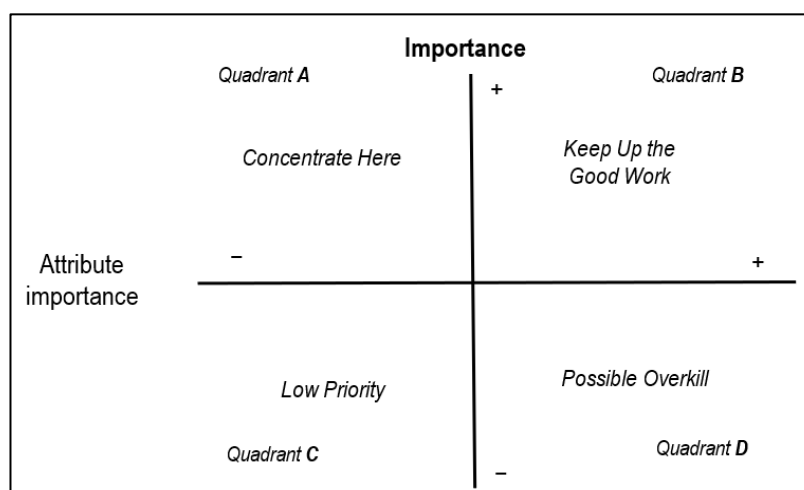
There is debate about how disruptive notifications really are to user attention, or whether such interruptions actually fit with users' desire to interact with their devices. However, there is consensus on the need of the user to be able to operate for the control and real perception of the time spent on devices (Weber et al., 2016), or to block interruptions that can disrupt attention and stimulate hyperactivity. Obviously, the use of apps on mobile devices assumes concession of data, and this requires us to analyze the digital sustainability and learning projection of educational apps, and the correct selection of digital resources for use by teacher and student, from an ethical and sustainable perspective.

2. METHOD

A structural equations model methodology was used to conduct the importance-performance analysis (IPA) (Martilla & James, 1977). In this sense, IPA can benefit the design of educational apps in a sustainable, training-focused way. Figure 1 shows IPA's four quadrants of representation.

Figure 1.

Importance Performance Analysis Matrix.



Note: Adapted from Martilla and James (1977).

The approach adopted in this research was formulated according to the following formula:

$$Vos = \sum_{i=1}^n I_i V_i$$

where Vos is the global evaluation of the app in terms of digital sustainability.

I is the importance attached to each attribute of digital sustainability by the teachers:

V is the evaluation that each attribute receives;

n is the number of attributes that constitutes the digital sustainability setting.

Based on this model, we were able to obtain an indirect measure of the elements of digital sustainability that encourage or discourage the adoption of educational apps to complement the development of the teaching-learning processes by teachers in primary education.

2.1. Participants

The study sample consisted of 212 primary Spanish teachers from all the autonomous communities in Spain ($n=17$): 32.1% men and 67.9% women. Of these teachers, 38.7%. The mean age of participants was about 34 (mean=33.14, standard deviation=2.41). A purposive non-probability sampling method (respondent-driven sampling) was used based on teachers who have used at least one educational app inside or outside the classroom to support their students' learning, so they have experience in the educational use of the app(s). To avoid selection bias, responses from 16 Spanish autonomous communities were obtained.

2.2. Instrument and variables

Data were collected from September 1st and October 21st (2021). The questionnaire used was designed to be completed online by the teachers, who had to provide prior informed consent, under the Spanish Research Project (GAUBI-RTI2018-099764-B-100). The sample was heterogeneous to boost the study's external statistical validity, with participants teaching in different courses corresponding to students from 6 to 12 years old. The questionnaire was sent to the official email accounts of different schools and high schools. The questionnaire contained 15 items grouped as three latent variables. The teachers had to respond to each item by scoring it on a 1-7 scale, 1 meaning "totally disagree" and 7 "totally agree". The items selected were adapted from works by a range of authors (Table 1) and from previous research activities using focus groups with a selection of teachers using gamified apps

Table 1

Selected dimensions and attributes for sustainability measurement.

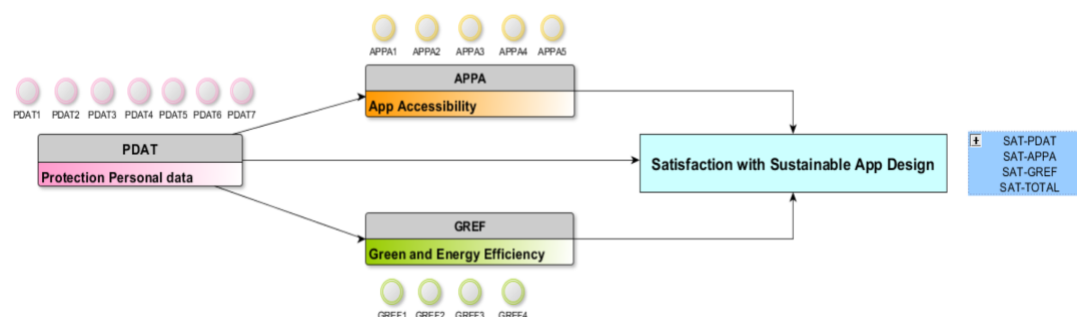
Dimension	Variable	Item	Scientific Literature
PDAT Protection Personal data	PDAT1	1. App informs on the protection of personal data.	Parsons (2021) Regulation (EU) 2016/679 Willis et al. (2016)
	PDAT2	2. App explains why it asks for permission	
	PDAT3	3. App applies an efficient cache policy.	
	PDAT4	4. App optimize the use of location services.	
	PDAT5	5. App makes decision reversal easily.	
	PDAT6	6. App promotes a safe, flexible, and collaborative learning environment.	
	PDAT7	7. App guarantees transparency (algorithms and processes).	

Dimension	Variable	Item	Scientific Literature
EACC Equal access	EACC1	8. App design ensures that everybody has access to all functionalities.	Patch et al. (2015) Directive 2016/2102
	EACC2	9. App optimizes media and images.	
	EACC3	10. App implements Zoom/Magnification (resize text).	
	EACC4	11. App is designed in a consistent layout.	
	EACC5	12. App allows keyboard control for touchscreen devices.	
GREF Green, Energy Efficiency	GREF1	13. App uses a green hosting provider.	Greenpeace (2010) Liu et al. (2015) Weber et al. (2016)
	GREF2	14. App follows energy efficiency.	
	GREF3	15. App allows to adapt the use of timers and notifications.	

In addition to these items, the data on importance were obtained by applying a structural equations model. This structural equation model is based on the principle that the characteristics related to digital sustainability (“Protection of Personal Data”, “App Accessibility” and “Green and Energy Efficiency”) have a direct effect on the satisfaction of teachers when using or recommending educational apps in the teaching-learning processes. This equation model was calculated with the AMOS software.

Figure 2

Model of structural equations specified for the derivation of the importance of attributes.



First, an analysis of the data was carried out to test the validity and reliability of the questionnaire. For this, the Cronbach α coefficient, the Composite Reliability (CR) and the average variance extracted (AVE) were calculated in order to verify the constructs' convergent validity. Finally, the structural model's fitness indices were analyzed and the importance-performance analysis (IPA) was conducted.

3. RESULTS

Prior to structural equation modeling, an analysis of the data was carried out to test the validity and reliability of the scales. The Cronbach Alpha coefficient was above 0.8 and the Kaiser-Meyer index exceeded 0.77. Factor analysis yielded seven factors with the varimax rotation method, thus confirming the validity of the questionnaire. For validity, both convergent and discriminant validity were analyzed, with the results shown in Tables 2 and 3.

Table 2

Standardized estimations.

Factors			λ	Cronbach's α	CR (Composite Reability)	AVE
<i>Protection Personal Data</i>				0.923	0.944	0.881
PDAT1	←	PDAT	0.934			
PDAT2	←	PDAT	0.889			
PDAT3	←	PDAT	0.921			
PDAT4	←	PDAT	0.896			
PDAT5	←	PDAT	0.878			
PDAT6	←	PDAT	0.923			
PDAT7	←	PDAT	0.899			
<i>App Accessibility</i>				0.833	0.901	0.811
APPA1	←	APPA	0.887			
APPA2	←	APPA	0.900			
APPA3	←	APPA	0.812			
APPA4	←	APPA	0.834			
APPA5	←	APPA	0.889			
<i>Green and Energy Efficiency</i>				0.901	0.876	0.803
REF1	←	REF	0.865			
REF2	←	REF	0.815			
REF3	←	REF	0.825			
<i>Satisfaction</i>				0.816	0.887	0.799
SAT1	←	SAT	0.811			
SAT2	←	SAT	0.810			
SAT3	←	SAT	0.857			

Table 2 shows that the reliability of the items was verified. In terms of the reliability of the constructs, all the values for the Cronbach α coefficient and the Composite Reliability (CR) coefficient exceed 0.7, which confirmed the reliability of the constructs. Table 2 also shows that the average variance extracted (AVE) was above 0.5, which verifies the constructs' convergent validity. Table 3 presents the results for discriminant validity. For this, the correlation matrix between the constructs was calculated, which confirmed that the correlations were lower than the AVE square root.

Table 3.

Discriminant validity of measures.

	PDAT	APPA	REF	SAT
PDAT	0.891			
EACC	0.721	0.719		
REF	0.711	0.790	0.798	
SAT	0.772	0.821	0.723	0.901

Note: the bold numbers of the diagonal are the square root of the AVE. Off-diagonal elements are correlations between constructs.

It was observed that all correlations between the constructs amounted for less than the corresponding AVE values for each construct, thus confirming that the factors measured different concepts. Table 4 reflects that all the coefficients are significant at a significance level of 1%. On the other hand, the multiple squared correlations obtained were all greater than 0.3, so that with these two conditions the nomological or predictive validity was verified.

Table 4
Parameter estimates.

	Relation	Estimate	S.E.	C.R.	Standardized estimate	p
APPA	← PDAT	0.618	0.061	16.761	0.556	***
REF	← PDAT	0.413	0.043	14.650	0.811	***
SAT	← REF	0.643	0.113	10.101	0.663	***
SAT	← APPA	0.556	0.071	9.782	0.623	***
SAT	← PDAT	0.673	0.065	8.221	0.587	***
PDAT1	← PDAT	1			0.934	
PDAT2	← PDAT	1.021	0.101	23.101	0.889	***
PDAT3	← PDAT	0.861	0.041	21.214	0.921	***
PDAT4	← PDAT	0.867	0.076	22.002	0.896	***
PDAT5	← PDAT	0.831	0.067	23.111	0.878	***
PDAT6	← PDAT	0.833	0.102	25.567	0.923	***
PDAT7	← PDAT	0.868	0.031	21.456	0.899	***
APPA1	← EACC	1			0.887	
APPA2	← EACC	1.213	0.054	15.621	0.900	***
APPA3	← EACC	1.311	0.045	14.105	0.812	***
APPA4	← EACC	0.901	0.111	18.213	0.834	***
APPA5	← EACC	1.219	0.068	14.132	0.889	***
REF1	← REF	1			0.865	
REF2	← REF	0.835	0.063	18.109	0.815	***
REF3	← REF	1.102	0.061	16.741	0.825	***
REF4	← REF	0.881	0.071	16.049	0.865	***
SAT1	← SAT	1			0.811	
SAT2	← SAT	1.021	0.033	31.211	0.810	***
SAT3	← SAT	1.122	0.029	30.002	0.857	***

Finally, Table 5 presents the values of the structural model's fitness indices. All the measures fell within the established limits, which confirmed the data's goodness of fit.

Table 5
Fit indices for the structural equations model.

Fit index	Actual
χ^2	334.118*
df	1.851
Goodness-of-fit index (GFI)	.812
Adjusted goodness-of-fit-index (AGFI)	.811
Comparative fit index (CFI)	.055
Root mean square error of approximation (RMSEA)	.061
Normed fit index (NFI)	.901
Non-normed fit index (NNFI)	.930
Parsimony normed fit index (PNFI)	.791

All the measures had values within the limits that allow us to confirm the data's goodness of fit. The importance of each attribute derived from the total of the effects of each latent variable on the teachers' total perception (satisfaction) (Allen et al. 2020). (Table 6).

Table 6
Predictor variables.

	Direct effect	Indirect effect	Total effect
PDAT	0.000	0.771	0.771
EACC	0.698	0.000	0.698
REF	0.000	0.623	0.623

We considered a normalization of between 0.00 and 1.00 on the lowest and highest values in order to obtain the normalized values (Table 7).

Table 7

Importance, satisfaction and discrepancies.

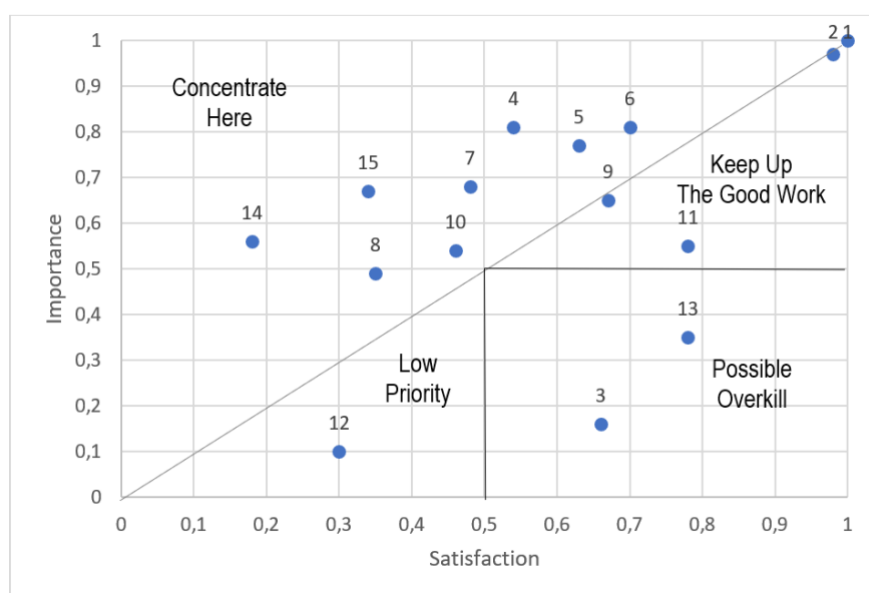
#	Attributes	Import.	Satis.	Norm. Import.	Norm. Satis.	Discrep.
1	App informs on the protection of personal data.	0.64	4.50	1	1	0.00
2	App explains why it asks for permission.	0.61	4.11	0.97	0.98	0.00
3	App applies an efficient cache policy.	0.52	4.02	0.16	0.66	-0.08
4	App optimizes the use of location services.	0.50	3.91	0.81	0.54	0.09
5	App makes decision reversal easily.	0.58	4.21	0.77	0.63	0.12
6	App promotes a safe. flexible and collaborative learning environment.	0.65	4.83	0.81	0.7	0.11
7	App guarantees transparency (algorithms and processes).	0.56	4.02	0.68	0.48	0.20
8	App design ensures that everybody has access to all functionalities.	0.50	3.97	0.49	0.35	0.10
9	App optimizes media and images.	0.55	2.99	0.65	0.67	0.12
10	App implements Zoom/Magnification (resize text).	0.43	3.38	0.54	0.46	0.22
11	App is designed in a consistent layout.	0.49	2.71	0.55	0.78	-0.11
12	App allows keyboard control for touchscreen devices.	0.38	3.88	0.1	0.3	-0.13
13	App uses a green hosting provider.	0.40	4.12	0.35	0.78	-0.13
14	App follows energy efficiency.	0.52	4.38	0.56	0.18	0.08
15	App allows to adapt the use of timers and notifications.	0.58	4.17	0.67	0.34	0.10

Note: Import. (importance) / Satis. (Satisfaction) / Norm. Import. (Normalized Importance) / Norm. Satis. (Normalized Importance) / Discrep. (Discrepancies).

We used a combination of classic and diagonal models to represent the results (Abalo et al., 2006). The positive discrepancy is represented as “concentrate on this” and “keep up the good work”, the negative discrepancies are below the diagonal: “low priority” and “possible overkill” (Figure 3).

Figure 3

Representation of combined classic and diagonal models.



Results in Figure 3 show that the attributes most in need of improvement were: (1) Inform on the protection of personal data. (2) Explain why the app asks for permission. (3) Optimize the use of location services (only when it is necessary, and it is explained the reason). (4) Make decisions reversal easily. (5) Promote a safe flexible and collaborative learning environment. (6) Guarantee transparency (algorithms and processes). (7) Ensure that everybody has access to all functionalities. (8) Implement Zoom/Magnification (resize text). (9) Allow to adapt the use of timers and notifications and (10) Follow energy efficiency. The “Possible overkill” was concentrated in two attributes (1) Apply an efficient cache policy and (2) Use a green hosting provider. Finally, there was only one attribute in “Low priority” quadrant: (1) Allow keyboard control for touchscreen devices.

4. DISCUSSION AND CONCLUSIONS

The results of this study showed that teachers perceived various elements of digital sustainability that require attention for learning apps to be used in a safe and ethical way as a support or complement to the teaching-learning processes involving young students. Four areas of digital sustainability were identified as unlikely to ensure robust educational and sustainable use of an app inside and outside the classroom. These included elements that guarantee safe and transparent use of data and algorithms, and safeguards on user permission for apps to operate. Teachers also examined whether the app design facilitated functional diversity students’ use, and whether it generated safe and collaborative environments for students to work in. Teachers considered that aspects related to energy efficiency, such as efficient cache management and use of a green service provider, were of lesser importance.

Regarding the results on “Safety and ethics in data protection” teachers strongly support the idea of guaranteeing greater transparency in the processes and algorithms used in data treatment. In this sense, four attributes must be preserved: (1) Inform on the protection of personal data. (2) Explain why the app asks for permission. (3) Optimize the use of location services (only when it is necessary, and the reason is explained) and (4) Make decisions reversal easily. The scientific literature has identified that privacy policies have been shown to be inadequate in promoting transparency and personal control (Liccardi et al., 2013). Apps developers and providers frequently fail to include their privacy policies on the interfaces and fail to address the complexity involved in data processing (Liccardi et al., 2013). These authors state that although data gathering processes in Europe and the USA are central to the privacy architecture, the major platforms continually skirt around such regulations precisely because of the lack of transparency in the data capturing process (Kollnig et al., 2022).

In this sense, the analysis of free online apps for children by Reyes et al. (2018) revealed that most products failed to comply with data protection regulations, rendering the personal and identificatory information that children generate when using an app unprotected, in violation of EU, UK and US law (Kollnig et al., 2022). Neither is greater data protection found in paid-for apps (Han et al., 2019). As Livingstone, Stoilova and Nandagiri (2019, p.1-2) establish: “The invasive tactics used by marketers to collect personal information from children have aroused data privacy and security concerns particularly relating to children’s ability to understand and

consent to such datafication and the need for parental approval and supervision, especially for the youngest internet users”.

Alenezi and Almommami (2017) made a comprehensive analysis of the permissions attached to learning apps and found that 80% sought more permissions, accidentally or intentionally, than were necessary for the correct functioning of the app. The solution offered by the authors was to “educate” users by informing them of what giving permission entails before installing an app, to show which permissions are enacted while they use the app, and whether requiring user permission is justified. This idea is reflected in the generation of models and assistance for questions of privacy (Lin et al., 2014; Liu et al., 2005, Vázquez-Cano, 2021). They can determine the real purpose behind an app’s request for user permission and help the user to distinguish between those that enable the app to function and those aimed at harvesting personal information, so the user can act accordingly (van der Hof, 2016).

Learning analytics are a clear example of the permissiveness surrounding uncontrolled data concession that undermines attempts to improve user experience with the apps (Parsons, 2021), evidencing a clear breach between technological advances and ethics in technological education. This issue ought to be treated more seriously, as it is in Germany or Rumania, where sophisticated verification mechanisms allow parents to give consent for the use of an app by their children, such as applying biometric information (European Union, 2021). Another issue that calls for greater transparency is why apps need to seek various types of permission (e.g.: permission to access location). In general, the user cannot easily access or modify terms and conditions for app use, due to lack of knowledge, difficulty, lack of clarity in the content or fear of not being able to use all the app’s functionalities by declining to accept certain conditions (Liccardi et al., 2013). It is also true that the number of decisions a user needs to take on privacy and permission is burdensome (Liu et al., 2005) and few users are prepared to properly evaluate the small print (Liccardi et al., 2013).

Regarding privacy, it would make sense for users to be informed more clearly about how they can modify preferences at any moment during app use, to enable them to have greater control over the privacy of their data, and those of any minors under their tutelage. According to Liccardi, Pato, and Weitzner (2013), the platforms that distribute apps should change the operational design and policies to facilitate data privacy before an app can be installed. This difficulty extends to apps for children which, far from adapting the information to a young audience in order to ensure standards of transparency, merely offer the same complex tedious explanations as those aimed at the general public (Milkaitė & Lievens, 2020).

The results also showed the need for a boost to safe and flexible collaborative learning spaces. Collaboration is a key competence for 21st century education (OECD, 2005), and teaching professionals understand that collaborative learning requires striking a balance between the proposal of structured activities and providing spaces to encourage spontaneous collaborative interactions (Hämäläinen & Vähäsantanen, 2011, Sáez-López et al., 2022). The study revealed three factors (pedagogical, technological and logistical) to support collaboration in educational settings (Hämäläinen & Vähäsantanen, 2011).

In our study, the main barriers to technology-mediated collaboration in school contexts related to the design of apps, which was often found to lack collaborative elements while providing elements to help monitor student progress. App design should include tasks that foment

collaboration such as negotiation, planning, communication and organization, and provide related experiences that can guide educators (Araujo & Carvalho, 2017). This is currently related to the need to promote competency learning in collaborative groups based on learning situations (Vázquez-Cano, 2022).

Accessibility, understood as the ability to interact easily and intuitively with the physical and logical controls of the app (Acosta-Vargas et al., 2021), was also considered by teachers as an issue to be improved. Nowadays there are guidelines to determine levels of accessibility, the most authoritative being the Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) (WCAG) (Acosta-Vargas et al., 2021; Patch et al., 2015). They are aimed to encourage the development of content that is “perceivable”, “operable”, “understandable” and “robust” (POUR), with specific indicators for each of these categories. The study by Balaji and Kuppusamy (2006) discovered numerous accessibility problems for users, including poor visibility, which could be improved by adaptable text and options to change text font and size, which was also an aspect for improvement indicted by teachers in our study.

Regarding the latent variable “green, energy efficiency”, it contained two indicators which, according to the teachers surveyed, are being neglected and which relate to compliance with the principles of energy efficiency and handling of notifications and timers. Energy efficiency is the responsibility of both the user who needs to develop efficient usage habits, as well as that of the manufacturer, who should constantly strive to develop updates that enhance sustainable energy use. In the educational context, the sustainable use of apps must involve promoting responsible behaviours by encouraging user participation in the “green” culture, but also include ways to avoid unwanted notifications that can disrupt students’ usage of the app by providing control tools (Weber et al., 2016).

The results of this study also referred to efficient cache policies, the use of an ecological storage provider and keyboard activation on tactile devices, issues that were not deemed so relevant in terms of ensuring the safe and ethical use of apps in the classroom. The perspective of users, experts and professionals charged with safely and effectively implementing learning apps for use with young children must continue to evaluate these resources, because the solutions that arise from specific needs aim at continuous improvement of digital sustainability in our classrooms. This aspect relates to the SDGoal 7: “Ensure access to affordable, reliable, sustainable and modern energy for all”.

As soon as digital devices and apps are adopted in the classroom, it is essential for teachers, students and families to consolidate actions and attitudes that promote safe, ethical and sustainable use of devices (Vázquez-Cano et al., 2020). This means that the feedback procedures based on learning analytics must be robust to guarantee the protection of these rights on the servers that encrypt data anonymously. It is also important that the apps promote safe collaborative learning and enable students with functional diversity to operate the apps in the same way as any other student. One aspect that requires continued work both inside and outside the classroom is environmental awareness. The teachers in this study perceived no risk in elements related to green hosting or optimizing energy savings. Both dimensions comply with sustainable development objectives and should be visible in the school curriculum and in the competences that teachers and families need to acquire when using app and mobile digital devices.

Ethical Standards and Informed Consent

Informed consent was obtained from all participants for being included in the study. As the participants in this study belong to 16 Spanish autonomous communities, the informed consent was obtained by each educational administration (Number: GAUBIPRO 4150516/6) and from all participants for being included in the study.

Limitations and future research

In this study, a purposive non-probability sampling method (respondent-driven sampling) has been carried out. It has been based on teachers who have used at least one educational app inside or outside the classroom to support their students' learning. This approach limits the vision of teachers who have not used an educational app and the difficulties that inhibit its use in or outside the classroom. For future studies, a contrastive analysis should be considered between the perception of teachers with experience in the use of educational apps with those teachers new to the use of digital devices in order to detect those aspects that can improve the adoption of ubiquitous and mobile strategies in the teaching processes. Likewise, future studies should focus on the didactic functionality of the apps depending on the subject in which they are applied.

Acknowledgments

This research has been developed with the support of the I+D+I Project entitled: “Gamification and ubiquitous learning in Primary Education. Development of a map of teaching, learning and parental competences and resources “GAUBI”. (RTI2018-099764-B-100) (MICINN/FEDER) financed by FEDER (European Regional Development Fund) and Ministry of Science, Innovation and Universities of Spain.

5. REFERENCES

- Abalo Piñeiro, J., Lévy Mangin, J. P., Rial Boubeta, A. & Varela Mallou, J. (2006). Invarianza factorial con muestras múltiples. In J. P. Lévy Mangin (Dir.) & J. Varela Mallou (Coord.), *Modelización con estructuras de covarianzas en ciencias sociales: temas esenciales, avanzados y aportaciones especiales*, 259–278. Netbiblo.
- Acosta-Vargas, P., Salvador-Acosta, B., Salvador-Ullauri, L., Villegas-Ch, W., & Gonzalez, M. (2021). Accessibility in native mobile applications for users with disabilities: A scoping review. *Applied Sciences*, 11(12). <https://doi.org/10.3390/app11125707>
- Alenezi, M., & Almomani, I. (October 11-13, 2017). Abusing Android permissions: A security perspective. *IEEE Jordan Conference on Applied Electrical Engineering and Computing Technologies (AEECT)*, Aqaba, Jordan, 1–6. IEEE. <https://doi.org/10.1109/AEECT.2017.8257772>
- Allen, J., Bellizzi, M.G., Eboli, L., Forciniti, C., & Mazzulla, G. (2020). Latent factors on the assessment of service quality in an Italian peripheral airport. *Transportation Research Procedia*, 47, p. 91–98. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.03.083>

- Araujo, I., & Carvalho, A. A. (9-11 Novembre, 2017). Empowering teachers to apply gamification. In *International Symposium on Computers in Education*, SIIE, Lisbon, Portugal, 1–5. <https://doi.org/10.1109/SIIE.2017.8259668>
- Balaji, V., & Kuppasamy, K. S. (December 16-18, 2016). Accessibility analysis of e-governance oriented mobile applications. Proceedings of the International Conference on Accessibility to Digital World, (ICADW 2016), Guwahati, India, 141–144. <https://doi.org/10.1109/ICADW.2016.7942529>
- Cabrera, L.I.C., Díaz, S.J.S., Pajares, L.A.C., Castro, C.I.D.C. (2023). Transformative School Digital Sustainability Model to Improve Teacher Professionalism and Identity in Primary Education. In: Iano, Y., Saotome, O., Kemper Vásquez, G.L., Cotrim Pezzuto, C., Arthur, R., Gomes de Oliveira, G. (eds) Proceedings of the 7th Brazilian Technology Symposium (BTSym'21). BTSym 2021. Smart Innovation, Systems and Technologies, vol 207. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-04435-9_30
- Directive (EU) (2016). 2016/2102 of the European Parliament and of the Council of 26 October 2016 on the accessibility of the websites and mobile applications of public sector bodies.
- European Union (2021). *Children's Online Privacy and Data Protection in Selected European Countries*. LL File Nº. 2021-020137. The Law Library of Congress. <https://www.loc.gov/item/2021680641/?locrl=bloglaw>
- Greenpeace (2010). *Make IT Green – Cloud Computing and its Contribution to Climate Change*. <https://www.greenpeace.org/static/planet4-international-stateless/2010/03/f2954209-make-it-green-cloud-computing.pdf>
- Hämäläinen, R., & Vähäsantanen, K. (2011). Theoretical and pedagogical perspectives on orchestrating creativity and collaborative learning. *Educational Research Review*, 6(3), p. 169–184. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2011.08.001>
- Han, C., Reyes, I., Elazari Bar On, A., Reardon, J., Feal, A., Bamberger, K.A., Egelman, S., & Vallina-Rodriguez, N. (May 23, 2019). *Do You Get What You Pay For? Comparing The Privacy Behaviors of Free vs. Paid Apps*. The Workshop on Technology and Consumer Protection (ConPro '19), San Francisco. CA.
- Januszewski, A., & Molenda, M. (Eds.). (2007). *Educational technology: A definition with commentary*. Routledge.
- Kollnig, K., Shba, A., Binns, R., Van Kleek, M., & Shadbolt, N. (2022). *Are iPhones Really Better for Privacy? A Comparative Study of iOS and Android Apps*. Proceedings on Privacy Enhancing Technologies, 1–19. <https://doi.org/https://doi.org/10.48550/arXiv.2109.13722>
- Liccardi, I., Pato, J., & Weitzner, D. J. (2013). Improving User Choice Through Better Mobile Apps Transparency and Permissions Analysis. *Journal of Privacy and Confidentiality*, 5(2), 1–55. <https://doi.org/10.29012/jpc.v5i2.630>

- Lin, J., Liu, B., Sadeh, N., & Hong, J. I. (July 9-11, 2014). *Modeling Users' Mobile App Privacy Preferences: Restoring Usability in a Sea of Permission Settings*. Tenth Symposium on Usable Privacy and Security (SOUPS), 199–212, Menlo Park, CA, USA.
- Liu, B., Andersen, M. S., Schaub, F., Almuhiemedi, H., Zhang, S., Sadeh, N., Acquisti, A., Agarwal, Y., Liu, B., Andersen, M. S., Schaub, F., Almuhiemedi, H., Zhang, S., Sadeh, N., Acquisti, A., & Agarwal, Y. (June 6-8, 2005). *Follow My Recommendations: A Personalized Privacy Assistant for Mobile App Permissions*. Proceedings of the 3rd International Conference on Mobile Systems, Applications, and Services, MobiSys 2005, SOUPS, Seattle, Washington.
- Livingstone, S. Stoilova, M., & Nandagiri, R. (2019). *Children's Data and Privacy Online: Growing Up in a Digital Age. An Evidence Review*. London School of Economics and Political Science.
- https://eprints.lse.ac.uk/101283/1/Livingstone_childrens_data_and_privacy_online_evidence_review_published.pdf
- Martilla, J.A., & James, J.C. (1977). Importance-Performance Analysis. *Journal of Marketing*, 41, 77–79.
- Milkaite, I., & Lievens, E. (2020). Child-friendly transparency of data processing in the EU: from legal requirements to platform policies. *Journal of Children and Media*, 14(1), 5–21. <https://doi.org/10.1080/17482798.2019.1701055>
- Nkansah, G. B., & Unwin, T. (2010). The contribution of ICTs to the delivery of special educational needs in Ghana: practices and potential. *Information Technology for Development*, 16, 191–211. <https://doi.org/10.1080/02681102.2010.497273>
- Organization for Economic Co-operation and Development. (2005). *The definition and selection of key competencies: Executive summary*. OECD. <https://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/definitionandselectionofcompetenciesdeseco.htm>
- Parsons, T.D. (2021). Ethics and educational technologies. *Educational Technology Research and Development*, 69, 335–338. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09846-6>
- Patch, K., Spellman, J., & Wahlbin, K. (2015). *Interactive Accessibility Mobile Accessibility: How WCAG 2.0 and Other W3C/WAI Guidelines Apply to Mobile*. <https://www.w3.org/TR/2015/WD-mobile-accessibility-mapping-20150226/>
- Patil, A., & Patil, D.R. (2019). *An Analysis Report on Green Cloud Computing Current Trends and Future Research Challenges*. Proceedings of International Conference on Sustainable Computing in Science, Technology and Management (SUSCOM), Amity University Rajasthan, Jaipur – India.
- Punie, Y., & Redecker, C. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. EUR 28775 EN. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

- Qureshi, S. (2016). Creating a Better World with Information and Communication Technologies: Health Equity. *Information Technology for Development*, 22(1), 1–14 <https://doi.org/10.1080/02681102.2015.1121585>
- Regulation (EU) (2016). 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC (General Data Protection Regulation).
- Reyes, I., Wijesekera, P., Reardon, J, Elazarir Bar On, A., Razaghpanah, A., Vallina-Rodríguez, N., & Egelman, S. (2018). *Won't Somebody Think of the Children? Examining COPPA Compliance at Scale*. Proceedings on Privacy Engancing Technologies, 2018 (3), 63–83.
- Sáez-Lopez, J.M., Vázquez-Cano, E., Fombona, J., & López-Meneses, E. (2022). Gamification and gaming proposals, teachers' perceptions and practices in Primary Education. *Interaction Design and Architecture(s) Journal*, 53, 213-229. <https://doi.org/10.55612/s-5002-053-011>
- Van der Hof, S. (2016). I agree, or do I? A rights-based analysis of the law on children's consent in the digital world. *Wisconsin International Law Journal* 34(2), 409-45.
- Vázquez-Cano, E. & Pascual-Moscoso, C. (2022). Protección de datos y uso ético de la tecnología para una didáctica sostenible. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 25(3), 95-110. <https://doi.org/10.6018/reifop.529831>
- Vázquez-Cano, E. (2021). Artificial intelligence and education: A pedagogical challenge for the 21st century. *Educational Process: International Journal*, 10(3), 7-12.
- Vázquez-Cano, E., Gómez-Galán, J., Infante-Moro, A., López-Meneses, E. (2020). Incidence of a Non-Sustainability Use of Technology on Students' Reading Performance in Pisa. *Sustainability*, 12(2), 749. <https://doi.org/10.3390/su12020749>
- Vázquez-Cano, E., Parra-González, M.ª E., Segura-Robles, A., & López-Meneses, E. (2022). The negative effects of technology on education: a bibliometric and topic modeling mapping analysis (2008-2019). *International Journal of Instruction*, 15(2), p. 37-60. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.1523a>
- Vázquez-Cano, E., Ramírez-Hurtado, J. M., Díez-Arcón, P., & Pascual-Moscoso, C. (2022). Academic and social behaviour profile of the primary school students who possess and play video games. *Child Indicators Research*. <https://doi.org/10.1007/s12187-022-09975-9>
- Weber, D., Voit, A., Viet Le, H., & Henze, N. (September 6-9, 2016). *Notification dashboard: enabling reflection on mobile notifications*. MobileHCI '16: Proceedings of the 18th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services Adjunct, 936–941, Florence, Italy. <https://doi.org/10.1145/2957265.2962660>

Willis, J. E., Slade, S., & Prinsloo, P. (2016). Ethical oversight of student data in learning analytics: A typology derived from a cross-continental, cross-institutional perspective. *Educational Technology Research and Development*, 64(5), 881–901.

To cite this article:

Vázquez-Cano, E., Quero-Gervilla, M., Díez-Arcón, P., & Pascual-Moscoso, C. (2023). Analysis of digital sustainability factors in the adoption of learning apps in primary and secondary education. *Educat. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (83), 24-40.
<https://doi.org/10.21556/edutec.2023.83.2715>



Robots sociales y crecimiento ético en Educación Infantil

Social robots and ethical growth in Early Childhood Education

 María Isabel Gómez-León; mabelgomezleon@gmail.com

Universidad Internacional de La Rioja (España)

Resumen

Durante los últimos años ha incrementado el desarrollo de robots sociales educativos. Estos robots favorecen vínculos afectivos positivos y aumentan el bienestar socioemocional de los estudiantes, sin embargo, tanto los niños como los adultos han demostrado potencial para tratar a los robots sociales de manera abusiva. Para lograr interacciones robot-humano favorables y mejorar las interacciones humanas surge la necesidad de crear comportamientos robóticos cada vez más empáticos al tiempo que se garanticen las condiciones óptimas de una educación orientada al crecimiento ético de los estudiantes. El objetivo de esta revisión es analizar qué componentes del diseño robótico facilitan o debilitan las interacciones socioemocionales entre los niños de edad preescolar y los robots antropomórficos. Se realizó una búsqueda exhaustiva en las bases de datos Scopus, Web of Science, PubMed, IEEE Xplore y ACM Digital Library siguiendo los criterios establecidos en la declaración PRISMA. Los resultados sugieren que la apariencia de un robot destinado para niños en edad preescolar necesitaría equilibrar la "humanidad" y la "robotidad" para que ambos estimulen interacciones sociales placenteras y prevengan falsas creencias sobre las capacidades del robot, lo que probablemente disuadiría al niño de participar en conductas abusivas que podrían ser perjudiciales en otros contextos.

Palabras clave: Robot social, preescolar, ética, desarrollo socioemocional, acoso.

Abstract

Over the past few years, the development of educational social robots. These robots favor positive affective bonds and increase the socio-emotional well-being of students, however, both children and adults have shown potential to treat social robots abusively. In order to achieve favorable robot-human interactions and improve human interactions, there is a need to create increasingly empathetic robotic behaviors while ensuring the optimal conditions for an education oriented to the ethical growth of students of students. The aim of this review is to analyze which components of robotic design facilitate or weaken socioemotional interactions between preschool children and anthropomorphic robots. An exhaustive search was performed in the databases Scopus, Web of Science, PubMed, IEEE Xplore and ACM Digital Library following the criteria established in the PRISMA declaration. The results suggest that the appearance of a robot intended for preschool children would need to balance "humanity" and "robotity" so that both stimulate pleasant social interactions and prevent false beliefs about the robot's abilities, this would probably deter the child from engaging in abusive behaviour that could be harmful in other contexts.

Keywords: Social robot, preschool, ethics, social-emotional development, bullying

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años ha incrementado el desarrollo de robots sociales que están hechos para interactuar como compañeros, ayudantes o tutores en las escuelas. La mayoría de estos robots están diseñados para "preocuparse" por los estudiantes, aumentar su bienestar socioemocional y favorecer vínculos afectivos con ellos (Gómez-León, 2022). Por lo que esta rápida transformación tecnológica enfrenta a los estudiantes a nuevas formas de interacciones sociales donde se generan sentimientos de conexión social, empatía y prosocialidad (Wiese et al., 2017).

Se ha comprobado que la interacción humano-robot desencadena comportamientos similares a los observados en interacciones humanas. Estas similitudes sugieren procesos cognitivos comunes que dependen de áreas cerebrales comunes (Wiese et al., 2017). La evidencia respalda que desde una edad temprana los niños tienden a antropomorfizar a los robots sociales lo que favorece el vínculo emocional y las conductas prosociales hacia ellos (Ioannou et al., 2015; Martin et al., 2020; Tanaka et al. 2015). Sin embargo, no todos los comportamientos sociales son positivos, se ha encontrado que, bajo ciertas circunstancias, la antropomorfización puede provocar actitudes de rechazo, deshumanización e incluso violencia (Bršćić et al., 2015; Keijsers y Bartneck, 2018; Nomura et al., 2016).

Algunos autores han sugerido que la agresión humano-robot está relacionada con algunos de los procesos psicológicos que guían la agresión entre los humanos. La aparición de abusos en la interacción con los agentes sociales tiene graves consecuencias morales, éticas y prácticas. Existe el peligro de que el tratamiento violento hacia los robots pueda tener un efecto negativo en el desarrollo de la empatía de los niños que va más allá del respeto a la propiedad de las personas, podría desensibilizar a los niños contra la violencia e influir en cómo tratan a otros seres vivos (Darling 2016).

Si la inteligencia artificial pretende apoyar una educación en la dirección del crecimiento ético es importante analizar el tipo de factores que pueden influir no solo en las interacciones humano-robot exitosas, sino también en formas más desviadas de interacciones como los comportamientos sociales sin sentido, los sentimientos extraños hacia los robots, el abuso y la violencia. La ética sintética posibilita utilizar los robots sociales para conocer de una manera controlada, pero ecológicamente válida, las fortalezas y debilidades de las relaciones humanas desde la infancia temprana y construir tecnología en consecuencia (Darling, 2016). Identificar las razones por las cuales los niños actúan abusivamente hacia los robots es esencial tanto para propósitos prácticos como científicos, ayudaría a desalentar el abuso por parte de los niños y permitiría utilizar el potencial de la tecnología antropomórfica en la dirección del crecimiento ético del estudiante.

El objetivo de esta revisión es analizar qué componentes del diseño robótico facilitan o debilitan las interacciones socioemocionales entre los niños de edad preescolar y los robots antropomórficos.

2. MÉTODO

Se realizó una búsqueda exhaustiva en las bases de datos Scopus, Web of Science, PubMed, IEEE Xplore y ACM Digital Library. Los términos utilizados fueron: (children OR preschool) AND (social robot OR autonomous robots OR artificial intelligence) AND (social* OR ethics OR moral OR interpersonal OR dyadic OR interaction OR communication OR emotional* OR empath OR development* OR education*).

Se identificaron 224 artículos, de éstos 49 fueron descartados por estar duplicados. Se incluyeron estudios empíricos sin restricción idiomática que estudiaran los factores que afectan, positiva o negativamente, a la interacción socioemocional entre prescolares y robots sociales. Se excluyeron estudios con poblaciones clínicas, aquellos cuya población no incluyera niños en edad preescolar y aquellos centrados exclusivamente en los resultados académicos o cognitivos de los participantes. Para aplicar los criterios de inclusión y exclusión se importaron registros de las bases de datos a la herramienta Rayyan QCRI. Tras la aplicación de los criterios de inclusión/exclusión, se mantuvieron 40 artículos.

Con el fin de analizar la calidad metodológica de los estudios seleccionados En concreto, se tuvo en cuenta el tipo de diseño, la definición de variables, la validez y fiabilidad de los instrumentos de medida, el procedimiento de recogida de datos y la descripción y especificación de los métodos estadísticos. Tras este análisis 9 artículos fueron valorados con una calidad baja por lo que fueron eliminados.

Después de revisar los artículos seleccionados se realizaron búsquedas indirectas a través de los autores más citados o de aquellos que presentasen datos relevantes o novedosos para la elaboración del trabajo. La selección final estuvo formada por 33 artículos.

3. RESULTADOS

3.1. Apariencia externa

Un factor que afecta significativamente el proceso de antropomorfizar, o humanizar objetos, y luego empatizar con ellos, es su apariencia, por ejemplo, tener una estructura que se asemeje a una cara o silueta humana. Los robots con forma humanoide automáticamente parecen más humanos, sin embargo, si la representación humana del robot es demasiado realista, al no ser perfecta, puede pasar a la inquietud y al rechazo (Brink et al., 2019). En concreto, los niños juzgan a los robots muy parecidos a los humanos como agresivos, mientras que aquellos con apariencia humano-máquina son considerados amigables, tímidos y asustadizos (Burdett et al, 2022, Cheng et al., 2017). Se ha mostrado la influencia de la edad en la preferencia por las características físicas humanas. Los niños muestran una mayor preferencia por representaciones más esquemáticas de los humanos con rasgos faciales exagerados ya desde los 12 meses. En educación infantil los niños y las niñas tienden a antropomorfizar a los robots más que los mayores, independientemente de su aspecto, sin embargo, parecen tener preferencia por los robots parecidos a animales, ya que son considerados más “amigables” que los que tienen una apariencia humana. Aunque en general a esta edad tienen una actitud

positiva hacia los robots (Brink et al., 2019) también creen que son mandones, es decir, que pueden tener un control inofensivo sobre los seres humanos (Cheng et al., 2017).

Los niños pequeños dan más relevancia a la apariencia humana que a las habilidades de acción de los robots en comparación con los niños mayores y los adultos (Burdett et al., 2022). Por lo que algunos elementos como la presencia de una cabeza y de ojos se consideran de mayor importancia para los niños y niñas menores de ocho años que la capacidad real de oír y ver. A esta edad los niños dan por sentado que un robot que tiene dos ojos puede ver o que si tiene cabeza puede oír, por lo tanto, están más centrados en las propiedades de la forma que en las capacidades de interacción. En este sentido los niños pequeños pueden sobrestimar las habilidades perceptivas del robot asumiendo que si tiene ojos su percepción visual es tan buena como la de los humanos, lo que puede llevar a algunas frustraciones a la hora de interactuar con él (Burdett et al., 2022). Sin embargo, la experiencia con el robot convence a los niños y las niñas de cuatro y cinco años de que las propiedades de la apariencia no garantizan por sí misma las habilidades interactivas en un robot por lo que la importancia relativa de los atributos de "forma" disminuye sustancialmente.

3.2. Variables de género y culturales

Los estudios muestran que los niños y las niñas tienden a atribuir el género (masculino vs. femenino) y estereotipos de género a los robots humanoides según señales físicas como peinados y formas corporales. Por ejemplo, para el alumnado de cinco años un robot con el pelo corto y el cuerpo cuadrado es un niño (Cameron et al., 2016). En general niños y niñas muestran preferencias por jugar con un robot de género coincidente y guardan más distancia social con el robot cuando es del sexo contrario. En un estudio se encontró que el 100% de los niños prescolares de entre cuatro y cinco años preferían un robot con voz de niño y el 82,35% de las niñas preferían un robot con voz de niña (Hubbard et al., 2021).

A partir de los cinco años hay una mayor tendencia a atribuir el género masculino a un robot (Okanda y Taniguchi, 2021). Curiosamente, también es probable que a partir de los cinco años adscriban trabajos masculinos estereotipados a robots parecidos a hombres, mientras que atribuyen trabajos femeninos estereotipados a robots parecidos a mujeres (Song-Nichols y Young, 2020). Es importante destacar que cuando se les muestra contraestereotipos de género (p. ej., una robot trabajadora de la construcción) los estereotipos de género de los niños disminuyen, sin embargo, cuando se les muestra representaciones que coinciden con estereotipos de género (por ejemplo, una secretaria robot) los estereotipos de los niños aumentan (Song-Nichols y Young, 2020). Respecto a las variables culturales se ha hallado que los niños y las niñas no solo prefieren las voces de su país para la interacción con un robot, sino que el trasfondo cultural de los niños también influye en cómo interactúan con los robots (Sandygulova y O'Hare, 2015).

3.3. Habilidades perceptivas y motoras

La posibilidad de ver e interactuar con un robot hace que los niños consideren también las habilidades perceptivas y motoras en un robot, en lugar de solo su forma. De esta manera, el antropomorfismo se intensifica para los robots que se mueven solos, especialmente si su movimiento es similar al movimiento biológico. Por lo que las acciones que forman parte del

repertorio motor del niño aumentan la aceptación de los robots como compañeros humanos y provocan reacciones emocionales más intensas. Por ejemplo, la capacidad de caminar y estar de pie recibe mucha atención en los niños pequeños mientras que agarrar objetos no parece tan importante. De hecho, los movimientos amplios y rápidos de todo el cuerpo, más comunes en juegos y actividades físicas, entusiasman a los niños y las niñas, mientras que los movimientos de mano finos, diestros y precisos interesan menos a los niños y las niñas y más a los adultos (Sciutti et al., 2014).

El comportamiento háptico de los niños también es un potente predictor de la calidad de la interacción y el vínculo afectivo. Los niños pequeños muestran especial entusiasmo cuando el robot los mira como si los estuviera reconociendo, pero también parecen particularmente desconcertados (y no los de mayor edad) por la ausencia ocasional de respuestas a sus interacciones táctiles (Burdett et al., 2022).

3.4. Comportamiento no verbal

En prescolares de 18 a 24 meses las formas primarias de interacción social con los robots humanoides dependen menos del habla. Los resultados muestran que la calidad de la interacción entre los niños y el agente correlaciona positivamente con el grado en el que la conducta del robot es impredecible. Sin embargo, no basta con tener un gran repertorio de conductas, éstas, además, deben ser contingentes a las acciones de los niños (ocurrir inmediatamente) y ser congruentes con la apariencia del robot (Yamamoto et al., 2009). Los niños de dos y tres años responden negativamente cuando el comportamiento del robot no es tan rápido como sus reacciones (por ejemplo, cuando el robot responde moviendo el brazo el niño ya no está) (Tanaka et al. 2015) o cuando un robot con apariencia no humana realiza acciones contingentes similares a las humanas (Yamamoto et al., 2009).

Los niños y niñas de cuatro a seis años también muestran mayor compromiso con un robot que se comporta de manera inesperada de vez en cuando (Lemaignan et al., 2015). Pero manifiestan su descontento cuando la apariencia de un robot humanoide crea expectativas que superan sus capacidades (Kanda et al., 2004). Además, tanto el comportamiento autónomo como los comportamientos interactivos durante las primeras interacciones pueden crear expectativas irrazonablemente altas. El entusiasmo inicial de los niños ante tales expectativas puede generar conductas de acoso que superen la capacidad de interacción del robot lo que, posteriormente, provoca una notable pérdida de interés (Kanda et al., 2004).

3.5. Comportamiento verbal

El reconocimiento de voz del agente puede ser un obstáculo cuando la interacción se produce con prescolares de 18 a 24 meses, ya que en ocasiones no es lo suficientemente eficiente como para poder entender las expresiones habladas de niños tan pequeños. Esto impone una restricción considerable en el flujo natural de la interacción (Tanaka et al. 2015).

Por otra parte, cuando un agente social comunica efectivamente la emoción a través de sus expresiones los niños y niñas de tres y cuatro años creen que tiene sentimientos e inteligencia e intentan entablar un diálogo abierto. Sin embargo, estos agentes están limitados por el hecho de que no pueden hacer preguntas aclaratorias o adaptadas al conocimiento del niño, por lo

que éstos necesitan la ayuda de un adulto para reformular o refinar sus preguntas (Druga et al., 2017). Otro problema es que a veces la cantidad de información proporcionada, en lugar de ser gradual, como un andamiaje, es excesiva, lo que resulta agobiante para algunos niños. Estas limitaciones hacen que los niños participen menos en las conversaciones con el agente.

Los niños de cuatro a seis años utilizan las expresiones vocales para inferir el estado emocional de los agentes con los que interactúan lo que, a su vez, es importante para inferir cómo deben evaluar el entorno y actuar. Sin embargo, algunos niños manifiestan su decepción al comprobar que las voces humanas realistas del agente no coinciden con la voz prototípica de robot que esperan encontrar (Hubbard et al., 2021). Además, mostrar emoción a través de la voz tiene el efecto negativo de reducir la inteligibilidad. Un robot no afectivo, frente a uno afectivo, no tiene fluctuaciones en el tono de voz y se mueve menos, lo que conduce a que sea más fácil de entender y que los niños procesen menos señales. Esto puede explicar que un robot no afectivo puntúe más alto en aceptación y confianza que uno afectivo y sugiere que la inteligibilidad es más importante para el alumnado que la emoción para establecer un vínculo de confianza con el robot (Tielman et al., 2014).

3.6. Confianza como fuente de información

La confianza se define fundamentalmente por dos factores: la exactitud de la respuesta y la consistencia o estabilidad en el tiempo (Brink y Wellman, 2020; Di Dio et al., 2020; Oranç y Küntay, 2020). Los niños y niñas de tres años muestran una mayor tendencia a confiar tanto en humanos como en robots en comparación con otros grupos de edad (cinco, siete y nueve años). Aunque a esta edad el robot suele ser una entidad con la que nunca han tenido una experiencia relacional por lo que se aprecia un sesgo de preferencia por el humano. Además, a esta edad tienden a mostrar confianza si el informante es constantemente preciso. Sin embargo, son relativamente implacables en caso de errores. A partir de los cuatro años los niños se vuelven más flexibles y selectivos, atendiendo tanto a la información disponible en ese momento como a la confiabilidad que el otro agente ha mostrado en el pasado. El desarrollo de la Teoría de la Mente, entre los cuatro y cinco años, permite a los niños conceptualizar los estados mentales que guían el comportamiento y la competencia social del agente, requisito previo necesario para establecer una relación de confianza, lo que puede explicar que a los siete años generalmente depositen más confianza en el robot que en el humano (Di Dio et al., 2020).

Cuando los robots actúan como informantes con niños de tres y cinco años las señales contingentes no verbales (Breazeal et al., 2016), las habilidades perceptivas (Oranç y Küntay, 2020) y la agencia psicológica (Brink y Wellman, 2020) también determinan la confianza hacia el interlocutor, lo que aumenta la atención y retención de la información ofrecida. Esta mayor confianza aumenta la percepción de competencia del robot lo que, a su vez, incrementa la probabilidad de que los niños cumplan sus sugerencias (Kennedy et al., 2015). En este sentido se ha mostrado que en niños de cuatro a seis años un agente puede influir directamente en los juicios sobre las transgresiones morales (p. ej., golpear a otro niño), sin embargo, no parece tener la capacidad de cambiar los juicios socio-convencionales y persuadirlos de desobedecer una instrucción (p. ej., sacar un juguete durante la merienda) (Williams et al., 2018). Es más, la mayoría de los niños creen que no solo son ellos los que pueden aprender de los agentes, sino que los agentes también pueden equivocarse o no estar suficientemente informados y que, en este caso, pueden ser ellos quienes les enseñen (Williams et al., 2018).

3.7. Percepción biológica

Los niños de tres años parecen juzgar a los robots sociales como animados debido a su similitud perceptual con los humanos. Creen que los robots están vivos y les atribuyen coherentemente propiedades biológicas (como comer, crecer, respirar...) y psicológicas (como pensar, sentir...). Los niños de cuatro años consideran la movilidad como una señal importante para juzgar a los robots como seres vivos y los de cinco años se basan preferentemente en las características psicológicas de los robots, aunque ocasionalmente también se pueden basar en los comportamientos contingentes o las habilidades perceptivas (como ver, oír...). Por lo que los niños de cuatro y cinco años infieren que los robots no tienen propiedades biológicas, sino psicológicas. Es importante tener en cuenta que las teorías biológicas de los niños y niñas a esta edad no son las mismas “teorías” científicas con las que se expresan en edades posteriores. En este sentido pueden negar claramente que los robots tengan una serie de mecanismos de vida, como comer, crecer, y respirar, pero al mismo tiempo juzgar que los robots están vivos. Por lo que el razonamiento ilógico e intuitivo de los niños en edad preescolar sobre las propiedades psicológicas de los robots los lleva a juzgarlos como seres vivos.

Estas concepciones aparentemente incongruentes no necesariamente desaparecen con el desarrollo: los niños de cinco años creen que las personas tienen cerebro, pero los robots no, mientras que los niños de siete y once años creen que el robot tiene cerebro, aunque no idéntico a un cerebro humano.

Sin embargo, estas percepciones cambian después de interactuar con el robot. Los niños de tres años atribuyen menos propiedades biológicas al robot y los niños de cinco años atribuyen más propiedades perceptivas. La experiencia con los robots se asocia con una percepción más matizada del concepto de vida, de tal manera que los niños y niñas con más experiencia previa con robots es menos probable que lo juzguen como vivo, pero más probable que lo juzguen como inteligente, e inteligente de una manera única, distinta, de la inteligencia humana o animal. Por el contrario, aquellos con poca experiencia previa creen que el robot está vivo y tiene habilidades intelectuales y propiedades psicológicas semejantes a las de los humanos (Bernstein y Crowley, 2008).

3.8. Percepción mental, agencia y preocupación moral

Los estudios sugieren que los niños y las niñas entienden los objetos como agentes con mentes que poseen intenciones, deseos y creencias cuando perciben que el objeto tiene cara u ojos, interactúa con otros de manera contingente, o se mueve de forma autónoma (Kim y Lee, 2019). Además, la mayoría de los niños de todas las edades piensan que los robots sociales son inteligentes y tienen sentimientos, motivo por el que les hablan como si entendieran lo que les dicen, les confían secretos y consideran que estos agentes pueden llegar a ser sus amigos y ofrecerles consuelo (Kahn et al., 2006). Aunque esta tendencia disminuye con la edad, no desaparece en la edad adulta. Sin embargo, a lo largo del desarrollo se observan cambios cualitativos en cuanto a las razones que llevan a la atribución de mente a los agentes con los que interactúan. Los bebés utilizan la información derivada de la interacción social-comunicativa de un robot con un adulto como prueba de si el robot es un agente psicológico. Mientras que los niños de 5 años parecen utilizar su capacidad para comprender la mente para

juzgar la animación de los objetos límite (Kim y Lee, 2019), lo que a su vez está relacionado con la preocupación moral que los niños muestran por estas entidades (Sommer et al., 2019).

La percepción de la mente determina si se otorgan derechos morales a los demás (Sommer et al., 2019). Desde el punto de vista del desarrollo, los niños en edad preescolar creen que los robots sociales tienen estados mentales y son seres sociales. En cuanto a la posición moral creen que merecen un trato justo y no deben sufrir daños psicológicos, aunque pueden ser castigados. Además, a esta edad emiten más conductas de cuidado, ayuda y reciprocidad, y menos de maltrato, hacia las mascotas robóticas que hacia las inanimadas (como un perro de peluche) (Di Dio et al., 2020; Ioannou et al., 2015; Melson et al., 2009). Sin embargo, este patrón de conductas se invierte cuando se compara con una mascota viva, como un perro, en este caso los niños muestran un mayor apego, una mayor preocupación moral y una mayor oposición a emitir conductas violentas hacia la mascota viva que hacia la robótica (Melson et al., 2009).

Contrariamente a lo observado en adultos, los niños de cuatro y cinco años no interpretan los comportamientos disruptivos del robot como intencionales, sino como una falta de competencia, un problema técnico o un error y, por lo tanto, conducen a un menor antropomorfismo (Lemaignan et al., 2015). Lo que sugiere que los niños perciben que el robot es capaz de procesar información sensorial pero no puede tomar decisiones por sí mismo. A este respecto se ha mostrado que en escenarios moralmente neutrales los niños de cinco a siete años atribuyen niveles similares de libre elección (p. ej., hacer cosas a propósito, elegir moverse, pensar por sí mismos y diferenciar lo bueno de lo malo) a un robot que un humano. A esta edad parecen creer que no es posible actuar contra los deseos (p. ej., querer comer una galleta, pero elegir no hacerlo) por lo tanto para ellos los deseos en los humanos son tan limitantes como la programación en los robots. Sin embargo, para escenarios moralmente relevantes consideran que las acciones del robot están más limitadas que las del ser humano (Flanagan et al., 2021).

A pesar de ello la preocupación moral hacia los robots es menor que hacia los agentes vivos (Melson et al., 2009; Sommer et al., 2019) por lo que el nivel de culpa cuando se comete un acto deshonesto hacia un robot también es menor (Sommer et al., 2019). La preocupación moral por estas entidades está determinada por la tendencia a atribuir vida mental al robot por lo que se hace menos pronunciada con la edad. De tal manera que las conductas de abuso hacia el robot se suelen justificar por la falta de capacidades del agente para comprender y la falta de sentimientos, es decir, la falta de “humanización” (Keijsers y Bartneck, 2018).

3.9. Conductas prosociales

Cuando prescolares de 18 a 24 meses interactúan con un robot inanimado a menudo muestran comportamientos que se considerarían violentos si estuvieran dirigidos a seres humanos. Sin embargo, omiten este tipo de conductas cuando se relacionan con un robot social (Tanaka et al., 2007). Es más, desplazan los abrazos que antes dirigían a otros juguetes hacia el robot social, se preocupan por él, lo cuidan, lo protegen y, en definitiva, con el tiempo lo tratan como un compañero más.

La investigación ha mostrado que los niños y las niñas de tres años ayudan indiscriminadamente a humanos y robots a lograr sus objetivos en diversas situaciones (Martin et al., 2020). Resultados semejantes se han encontrado en niños de tres a cinco años quienes prestan especial atención a un robot social cuando necesita ayuda (p. ej., se cae) demostrando un comportamiento cariñoso como besos, abrazos y caricias (Ioannou et al., 2015). Estos hallazgos sugieren que los robots sociales pueden evocar sentimientos y pueden generar conciencia sobre los comportamientos sociales (por ejemplo, cómo comportarse en ciertas situaciones).

3.10. Conductas antiéticas

Estudios en contextos naturales han hallado que cuando se coloca un robot social en el pasillo de un centro comercial (Bršćić et al., 2015; Nomura et al., 2016) los niños y las niñas de cinco a nueve años en ocasiones abusan verbalmente de él, obstruyen repetidamente su camino y, a veces, incluso lo patean y golpean, a pesar de que lo consideren humano y de que aproximadamente la mitad de ellos creen que el robot siente dolor y estrés ante sus comportamientos abusivos.

La mayoría dice haber abusado porque siente curiosidad por las reacciones del robot, porque disfruta haciéndolo o, simplemente, porque otros también lo hacen. Es más, después de múltiples intentos fallidos al intentar diseñar comportamientos del robot que pudieran detener estas tendencias agresivas, los autores del estudio tuvieron que programar al robot para que huyera de los acosadores potenciales (es decir, cualquier humano del tamaño de un niño) y se refugiara junto a un adulto (Bršćić et al., 2015).

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se ha llevado a cabo una amplia investigación para estudiar qué aspectos robóticos son más relevantes para una interacción exitosa entre niños de edad preescolar y un robot social en función de su apariencia y sus capacidades perceptivas y comunicativas. Los resultados muestran que una edad diferente implica percepciones y creencias diferentes sobre la naturaleza del robot y, por lo tanto, expectativas diferentes en un compañero de interacción.

Antropomorfizar un robot lo hace parecer más predecible y comprensible entre el alumnado preescolar, con lo cual aumenta la confianza, el bienestar socioemocional y la empatía (Gómez-León, 2022; Wiese et al., 2017). A pesar de ello, puede ser un desafío para los niños pequeños identificar estos objetos fronterizos en los que la semejanza con el humano es grande, pero nunca perfecta, causando conflictos con sus mecanismos de categorización existentes. Es más, los resultados muestran que la antropomorfización de un agente artificial puede resultar desventajosa, especialmente cuando su apariencia supera sus capacidades, sus características resultan incongruentes entre sí o el agente no puede ser fácilmente categorizado, ante tales circunstancias puede provocar extrañeza, rechazo y reacciones aversivas en los niños (Melson et al., 2009).

Tanto los niños como los adultos han demostrado potencial para tratar a los robots sociales de manera abusiva. Es posible que los niños y las niñas intimidan a estos agentes por incertidumbre o amenaza percibida, como una especie de prueba y sondeo. De hecho, se ha

encontrado que cuanto más autónomo parece ser un robot, más amenazadas se sienten las personas y más actitudes negativas genera (Wiese et al., 2017). Además, tanto en las relaciones humano-humano como humano-robot clasificar a “otros” como pertenecientes a un grupo extraño puede deshumanizar a los integrantes del grupo, disminuir la empatía hacia ellos y aumentar la agresión (Keijsers y Bartneck, 2018; Petisca et al., 2020). Los estudios también muestran que proyectar una identidad de género o cultural en los agentes robóticos para fomentar la empatía podría aumentar la discriminación hacia el “grupo externo” y la tendencia a sobreimitar y conformarse con mayorías unánimes. Es más, algunos autores han sugerido que este puede ser uno de los factores que cree y fortalezca la deshumanización, el comportamiento xenófobo y racista y, como consecuencia, la agresión (Damiano y Dumouchel, 2018).

Se ha comprobado que los bebés diferencian y prefieren las características de los miembros del endogrupo desde los tres meses, sin embargo, el uso activo de esta información para tomar decisiones, imitar y hacer inferencias no aparece hasta los 5 años (Oostenbroek y Over, 2015). Es también a esta edad cuando los niños comienzan a discriminar más su comportamiento prosocial en función de la pertenencia al grupo del receptor y la conducta prosocial previa (Beran et al, 2011; Martin et al., 2020). La misma edad en la que los niños comienzan a emitir conductas antiéticas hacia los agentes artificiales en contextos naturales (Brščić et al., 2015; Keijsers y Bartneck, 2018; Nomura et al., 2016). Se ha sugerido que la preferencia del endogrupo por los niños más pequeños está influida por su propia conciencia de las características de otras personas, mientras que a partir de los cinco años las preferencias se construyen a través de factores sociales como el mimetismo, la conformidad, la normatividad y la transmisión cultural de las diferencias grupales (Oostenbroek y Over, 2015). A esta edad las percepciones de los niños sobre los robots parecen estar moldeadas no sólo por el propio comportamiento del robot, sino también por las experiencias de los niños y las opiniones de sus allegados. Por ejemplo, se ha encontrado que los niños reflejan los modelos mentales de sus padres cuando hacen atribuciones de inteligencia a un robot y que la lectura de cuentos sobre estos agentes afecta a los juicios y a los comportamientos sociales del niño con el robot (Druga et al., 2018). Sin embargo, tener experiencia con un robot humanoide permite diferenciarlo de otras entidades familiares y tener una comprensión más realista de sus capacidades y limitaciones (Lemaignan et al., 2015).

El desafío es saber cómo diseñar robots para que puedan fomentar interacciones sociales gratificantes a largo plazo mediante la activación de esquemas sociales, comportamientos y emociones relevantes que, además, supongan un beneficio para la educación socioemocional de los niños con los que interactúan.

Los resultados sugieren que la apariencia de un robot destinado para niños y niñas en edad preescolar necesitaría equilibrar la "humanidad" y la "robotidad" para que ambos estimulen interacciones sociales placenteras y prevengan falsas creencias sobre las capacidades del robot. Se propone que un diseño robótico óptimo sería similar al humano en cuanto a la misma disposición de sensores y actuación, lo que permite una mayor comprensión de su capacidad para actuar, percibir y "pensar", pero con una forma simplificada y robótica, para comunicar claramente (también implícitamente) que pueden existir algunas diferencias, también en términos de acción y habilidades perceptivas.

La tecnología antropomórfica tiene un gran potencial en el ámbito educativo. Por lo que el diseño y el uso de esta tecnología en una dirección socialmente deseable podría ser un complemento de gran utilidad para la enseñanza de habilidades socioemocionales desde edades tempranas. Los robots antropomórficos pueden ser capaces de ayudar a dar forma positiva al comportamiento en algunos contextos restringiendo el comportamiento innecesariamente violento o cruel (Darling 2016). Esto no solo combatiría la desensibilización y las externalidades negativas del comportamiento de los niños y las niñas, sino que preservaría las ventajas educativas de usar ciertos robots más como compañeros que como herramientas.

5. REFERENCIAS

- Breazeal, C., Harris, P. L., DeSteno, D., Kory Westlund, J. M., Dickens, L., y Jeong, S. (2016). Young Children Treat Robots as Informants. *Topics in cognitive science*, 8(2), 481–491. <https://doi.org/10.1111/tops.12192>
- Brink, K. A., y Wellman, H. M. (2020). Robot teachers for children? Young children trust robots depending on their perceived accuracy and agency. *Developmental psychology*, 56(7), 1268–1277. <https://doi.org/10.1037/dev0000884>
- Brščić, D., Kidokoro, H., Suehiro, Y., y Kanda, T. (2015). *Escaping from Children's Abuse of Social Robots*, 2015 10th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI), pp. 59-66. <https://doi.org/10.1145/2696454.2696468>
- Burdett, E. R., Ikari, S., y Nakawake, Y. (2022). British Children's and Adults' Perceptions of Robots. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/3813820>
- Cameron, D., Fernando, S., Millings, A., Szollosy, M., Collins, E., Moore, R., ... y Prescott, T. (2016, June). Congratulations, it's a boy! Bench-marking children's perceptions of the robokind Zeno-R25. In *Annual Conference Towards Autonomous Robotic Systems* (pp. 33-39). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-40379-3_4
- Cheng, C. C., Huang, K. H., y Huang, S. M. (2017). Exploring young children's images on robots. *Advances in Mechanical Engineering*, 9(4), <https://doi.org/10.1177/1687814017698663>
- Damiano, L., y Dumouchel, P. (2018). Anthropomorphism in Human-Robot Co-evolution. *Frontiers in psychology*, 9, 468. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00468>
- Darling, K. (2016). Extending legal protection to social robots: The effects of anthropomorphism, empathy, and violent behavior towards robotic objects. In *Robot law*. Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781783476732.00017>
- Di Dio, C., Manzi, F., Peretti, G., Cangelosi, A., Harris, P. L., Massaro, D., y Marchetti, A. (2020). Shall I trust you? From child–robot interaction to trusting relationships. *Frontiers in Psychology*, 11, 469. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00469>

- Druga, S., Williams, R., Park, H. W., y Breazeal, C. (2018, June). How smart are the smart toys? Children and parents' agent interaction and intelligence attribution. In *Proceedings of the 17th ACM Conference on Interaction Design and Children* (pp. 231-240). <https://doi.org/10.1145/3202185.3202741>
- Flanagan, T., Rottman, J., y Howard, L. H. (2021). Constrained Choice: Children's and Adults' Attribution of Choice to a Humanoid Robot. *Cognitive Science*, 45(10), e13043. <https://doi.org/10.1111/cogs.13043>
- Gómez-León, M.I (2022). Desarrollo de la empatía a través de la Inteligencia Artificial Socioemocional. *Papeles del Psicólogo*, 43(3), 218-224. <https://doi.org/10.23923/pap.psicol.2996>
- Hubbard, L., Ding, S., Le, V., Kim, P., y Yeh, T. (2021, July). Voice Design to Support Young Children's Agency in Child-Agent Interaction. In *CUI 2021-3rd Conference on Conversational User Interfaces* (pp. 1-10). <https://doi.org/10.1145/3469595.3469604>
- Ioannou, A., Andreou, E., y Christofi, M. (2015). Pre-schoolers' interest and caring behaviour around a humanoid robot. *TechTrends*, 59(2), 23-26. <https://doi.org/10.1007/s11528-015-0835-0>
- Kanda, T., Hirano, T., Eaton, D., y Ishiguro, H. (2004). Interactive robots as social partners and peer tutors for children: A field trial. *Human-Computer Interaction*, 19(1-2), 61–84. https://doi.org/10.1207/s15327051hci1901&2_4
- Keijsers, M., y Bartneck, C. (2018, March). Mindless robots get bullied. In *2018 13th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI)* (pp. 205-214). IEEE. <https://doi.org/10.1145/3171221.3171266>
- Kennedy, J., Baxter, P., y Belpaeme, T. (2015). The robot who tried too hard: social behaviour of a robot tutor can negatively affect child learning. In *ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction* (pp. 67–74). New York: Assoc Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/2696454.2696457>
- Kim, M., Yi, S., y Lee, D. (2019). Between living and nonliving: Young children's animacy judgments and reasoning about humanoid robots. *PloS one*, 14(6), e0216869. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216869>
- Lemaignan, S., Fink, J., Mondada, F., y Dillenbourg, P. (2015, October). You're doing it wrong! studying unexpected behaviors in child-robot interaction. In *International conference on social robotics* (pp. 390-400). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-25554-5_39
- Martin, D. U., Perry, C., MacIntyre, M. I., Varcoe, L., Pedell, S., y Kaufman, J. (2020). Investigating the nature of children's altruism using a social humanoid robot. *Computers in Human Behavior*, 104, Article 106149. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.09.025>
- Melson, G. F., Kahn, Jr, P. H., Beck, A., y Friedman, B. (2009). Robotic pets in human lives: Implications for the human–animal bond and for human relationships with personified

- technologies. *Journal of Social Issues*, 65(3), 545-567. <https://doi.org/10.1111/j.1540-4560.2009.01613.x>
- Nomura, T., Uratani, T., Kanda, T., Matsumoto, K., Kidokoro, H., Suehiro, Y., y Yamada, S. (2015, March). Why do children abuse robots? In *Proceedings of the tenth annual ACM/IEEE international conference on human-robot interaction extended abstracts* (pp. 63-64). <https://doi.org/10.1075/is.17.3.02nom>
- Okanda, M., y Taniguchi, K. (2021). Is a robot a boy? Japanese children's and adults' gender-attribute bias toward robots and its implications for education on gender stereotypes. *Cognitive Development*, 58, 101044. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2021.101044>
- Oostenbroek, J., y Over, H. (2015). Young children contrast their behavior to that of out-group members. *Journal of experimental child psychology*, 139, 234–241. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2015.05.009>
- Oranç, C., y Küntay, A.C. (2020). Children's perception of social robots as a source of information across different domains of knowledge. *Cognitive Development*, 54, 100875. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2020.100875>
- Sandygulova, A., y O'Hare, G. M. (2015, March). Children's responses to genuine child synthesized speech in child-robot interaction. In *Proceedings of the Tenth Annual ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction Extended Abstracts* (pp. 81-82). <https://doi.org/10.1145/2701973.2702058>
- Sciutti, A., Rea, F., y Sandini, G. (2014, August). When you are young, (robot's) looks matter. Developmental changes in the desired properties of a robot friend. In *The 23rd IEEE international symposium on robot and human interactive communication* (pp. 567-573). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ROMAN.2014.6926313>
- Sommer, K., Nielsen, M., Draheim, M., Redshaw, J., Vanman, E. J., y Wilks, M. (2019). Children's perceptions of the moral worth of live agents, robots, and inanimate objects. *Journal of Experimental Child Psychology*, 187, 104656. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2019.06.009>
- Song-Nichols, K., y Young, A. (2020). Gendered Robots Can Change Children's Gender Stereotyping. *Cognitive Science*. <https://cognitivesciencesociety.org/cogsci20/papers/0588/index.html>
- Tanaka, F., Cicourel, A., y Movellan, J. R. (2007). Socialization between toddlers and robots at an early childhood education center. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104(46), 17954–17958. <https://doi.org/10.1073/pnas.0707769104>
- Tielman, M., Neerincx, M., Meyer, J. J., y Looije, R. (2014, March). Adaptive emotional expression in robot-child interaction. In *2014 9th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI)* (pp. 407-414). IEEE. <https://doi.org/10.1145/2559636.2559663>

- Wiese, E., Metta, G., y Wykowska, A. (2017). Robots As Intentional Agents: Using Neuroscientific Methods to Make Robots Appear More Social. *Frontiers in psychology*, 8, 1663. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01663>
- Williams, R., Machado, C. V., Druga, S., Breazeal, C., y Maes, P. (2018, June). " My doll says it's ok" a study of children's conformity to a talking doll. In *Proceedings of the 17th ACM Conference on Interaction Design and Children* (pp. 625-631). <https://doi.org/10.1145/3202185.3210788>
- Yamamoto, K., Tanaka, S., Kobayashi, H., Kozima, H., y Hashiya, K. (2009). A non-humanoid robot in the "uncanny valley": experimental analysis of the reaction to behavioral contingency in 2–3 year old children. *PloS one*, 4(9), e6974. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0006974>

Para citar este artículo:

Gómez-León, M. I. (2023). Robots sociales y crecimiento ético en Educación Infantil. *Eduotec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (83), 41-54. <https://doi.org/10.21556/edutec.2023.83.2697>



Ética en proyectos con Tecnología Educativa dentro de una red de Aprendizaje-Servicio

Ethics in projects with Educational Technology in a Service-Learning Network

 Martín García-Parra; m.garcia@uib.es

 Sebastià Verger Gelabert; s.verger@uib.es

 Francisca Negre Bennasar; xisca.negre@uib.es

Universitat de les Illes Balears (España)

Resumen

El entorno académico actual está sumergido dentro de las tecnologías. En este escenario, la ética se posiciona como una disciplina formativa, crítica y responsable. Para este artículo, desde un contexto universitario, se presentan las experiencias de cómo la dimensión ética se hace patente en una red universitaria de Aprendizaje-Servicio, denominada InèditNet. El objetivo del artículo es analizar, desde una perspectiva ética, trabajos académicos que se han realizado en la red y que han sido enriquecidos por la Tecnología Educativa (TE). Desde este objetivo se analizan las consideraciones éticas y se cartografían los valores o principios éticos que aparecen en los proyectos. La metodología es cualitativa y de corte hermenéutica y sistemática. Se analizan 22 trabajos académicos que fueron realizados dentro de InèditNet, todos ellos enriquecidos por la TE. Los resultados confirman, por un lado, que solo el 23% de los trabajos manifiestan consideraciones éticas explícitas. Por otro, son necesarios tres principios transversales: inclusión, compromiso y responsabilidad. En conclusión, la red tiene el reto de consolidar unos criterios éticos de rigor que permitan la formación en los agentes implicados de los proyectos con Aprendizaje-Servicio de un carácter moral basado en la innovación, la inclusión y la responsabilidad.

Palabras clave: Ética, Tecnología Educativa, Aprendizaje-Servicio, Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Abstract

Current academic environment is submerged in technologies. In this context, ethics is positioned as a formative, critical and responsible discipline. In this paper, from a university context, we discuss the experiences of how the ethical dimension is evident in a university network of Service-Learning, called InèditNet. The aim of the article is to analyse, from an ethical perspective, academic work that has been carried out on the network and which has been enhanced by Educational Technology (ET). Based on this goal, the ethical considerations are explored and the ethical values or principles that appear in the projects are cartographed. The methodology is qualitative, hermeneutic, and systematic. Twenty-two academic works that were developed within InèditNet, all of them enriched by Education Technology, were analysed. The results confirm, on the one hand, that only 23% of the projects show explicit ethical issues. On the other hand, three transversal principles are necessary: inclusion, commitment, and responsibility. In sum, the network has the challenge of consolidating rigorous ethical criteria that allow the formation of a moral character based on innovation, inclusion and responsibility in the actors implicated in Service-Learning projects.

Keywords: Ethics, Education Technology, Service-Learning, Sustainable Development Goals



1. INTRODUCCIÓN

¿Cómo influye la presencia de la ética en proyectos con Tecnología Educativa (TE)? No hay una respuesta única, universal, ni cerrada. Tampoco impera el relativismo, dado que, el valor de la educación depende, sustancialmente, de la integridad ética con la que ésta se lleve a cabo (WCRI, 2010). La dimensión ética pasa, por tanto, por un hacerse cargo del fenómeno educativo bajo unos mínimos morales que favorezcan el bienestar común. El hacerse cargo no es un mero enterarse de lo que está ocurriendo, ni es un mero registro ordenado de estímulos; es, más bien, un enfrentarse y un situarse en el mundo para encontrar respuestas adecuadas (Ellacuría, 2001).

En TE, ante el vértigo de constantes avances en herramientas, diseños, procedimientos y nuevas realidades interpeladas por automatismos y algoritmos, es complejo dilucidar la inferencia de un carácter profesional con mínimos morales; no para restringir el progreso tecnocientífico, ni para poner barreras, sino para legitimar buenas prácticas éticas en entornos educativos enriquecidos por la tecnología. En este ámbito es imperante, recordar que, la tecnología no es neutra ni imparcial, el tecno-cosmos tiene unas finalidades inherentes e implícitas que nos orientan hacia un determinado fin (Torralba, 2022). Se trata de un medio al servicio de los fines que establece el ser humano o diversos grupos de personas. Por ello, es menester fomentar y fortalecer un carácter moral o *ethos* en los profesionales que interactúan y posibilitan entornos con medios digitales tecnológicos.

¿Qué interpretar por una dimensión ética? En cuanto a la ética, más allá de las simetrías con el término moral, tanto en su uso cotidiano como en sus orígenes etimológicos, nos posicionamos en la propuesta de Aranguren (1997) donde afirma que la ética es especulativamente práctica. Es decir, especulativamente práctica porque profundiza en conocer la realidad moral del ser humano para después encauzarla-dirigirla hacia los contenidos morales, pero sin pretender determinar a cada individuo diciendo lo que ha de hacer u omitir. El encauzar las acciones humanas hacia contenidos morales permite forjar una personalidad moral, un *ethos*. El término *ethos* se entiende como un carácter o modo habitual de comportarse como individuo y como grupo social (Cortina, 1997). En el ámbito educativo, un buen maestro pasa por forjar virtudes, también entendidas como actitudes. Así, “las actitudes básicas que asume el maestro como profesional constituyen su *ethos* profesional” (Buxarrais y Tey, 2019, p. 93). En suma, forjar el carácter del docente es aspirar a prácticas virtuosas que nos conviertan en agentes y actores dentro de procesos de enseñanza-aprendizaje (Domingo, 2008).

En cuanto al concepto de virtud y su relación con el *ethos* profesional del docente, MacIntyre (2004) proyecta que las virtudes han de entenderse como disposiciones que no solo mantienen hábitos, sino que sostienen una búsqueda permanente de acciones correctas, procurando una constante autorreflexión crítica. Sin ánimo de enumerar una lista de virtudes, consideramos transversales tres escenarios virtuosos relacionados con la TE y con las competencias digitales, profesionales y pedagógicas, de los educadores (Redecker, 2020). Los ejes son: a) creatividad e innovación para dar respuesta a circunstancias contextuales; b) inclusión y equidad para lograr una educación para todas y todos; y c) responsabilidad sobre los fines establecidos en el uso de estrategias y herramientas tecnológicas.

En el primer escenario, la TE responde a las circunstancias de paisajes educativos en constante cambio desde la creatividad y la innovación. Pero ambas actitudes no tienden a la acumulación

de técnicas o estrategias, ni a la creación de herramientas novedosas para consumir conocimientos, ni a la tergiversación por ideales mercantiles de producción. Por el contrario, la creatividad y la innovación emergen del carácter pedagógico de las competencias digitales, utilizando las TIC como herramientas para enriquecer, crear y generar conocimiento, siendo importante el no plantearse únicamente su utilización para hacer mejor las cosas que hacemos sin ellas, sino para hacer cosas completamente distintas y enriquecer los aprendizajes (Cabero y Martínez, 2019).

El segundo escenario, de fondo proyecta un ideal crítico de una escuela abierta a la diversidad. Desde el área 5 del DigCompEdu, se trata de posibilitar la accesibilidad, la inclusión con equidad, la personalización y el fomento del compromiso activo del alumnado para con sus propios aprendizajes (Redecker, 2020). Así, la TE debe posibilitar una inclusión educativa que asegure la plena participación y el acceso de oportunidades de aprendizaje de calidad para todos y todas, que valore la diversidad, y sobre todo, que elimine cualquier forma de exclusión (UNESCO, 2019). ¿Cuáles serían los valores transversales para un desarrollo educativo inclusivo? Desde el *Index for Inclusion* (Booth y Ainscow, 2017), coexisten cinco valores transversales que contribuyen a establecer estructuras, procedimientos y actividades inclusivas: “igualdad, participación, comunidad, respeto a la diversidad y sostenibilidad” (p. 25).

El tercer escenario, recuerda que la tecnología no es neutra, sino que tiene uno o varios *telos* establecidos por el ser humano. Ante estas finalidades hay consecuencias que debemos hacernos cargo desde la responsabilidad. Desde el vocablo alemán *Ehrfurcht* (mirada respetuosa) -más allá del miedo (*Furcht*)-, Hans Jonas (1995) exige una ética de la humildad y la responsabilidad basada en la capacidad del ser humano por elegir, a partir de su conocimiento y su voluntad, ante alternativas de actuación, teniendo siempre en cuenta las consecuencias planetarias actuales y el futuro de la humanidad. De aquí emerge la reinterpretación del imperativo deontológico kantiano, ahora basado en el principio de responsabilidad: “Obra de tal modo que los efectos de tu acción sean compatibles con la permanencia de una vida auténtica en la Tierra” (Jonas, 1995, p. 40).

Desde esta plataforma ética, que permite flexibilidad según cada contexto educativo, se presenta la propuesta de nuestro trabajo, bajo una pregunta central ¿Qué papel juega la dimensión ética en trabajos académicos universitarios realizados bajo una metodología de Aprendizaje-Servicio (ApS)?

La metodología ApS propone un cambio de paradigma educativo que conduce a darse cuenta de que la educación no puede guiarse por criterios individualistas ni competitivos, sino orientarse hacia la cooperación, la ayuda mutua y la búsqueda de lo común (Puig, 2022). La riqueza del ApS reside en la integración de aprendizajes significativos y realistas potenciados por un servicio a una situación o ámbito social, educativo o sanitario; todo esto bajo un proyecto coherente, impulsor de valores y de virtudes, y que potencia la formación y el desarrollo de las partes implicadas (Puig-Rovira et al., 2011). Se resalta su capacidad de movilizar prácticas educativas innovadoras y valores comunes para fomentar compromisos cívicos más amplios y solidarios (ApSU, 2021, p. 5), potenciando las conexiones del ámbito académico con el entorno, y aprendiendo de la respuesta a necesidades reales (Aramburuzabala, 2018). En suma, el impacto del ApS es doble: opera sobre las personas que participan en un proyecto y sobre las personas a quienes se dirige el servicio (Ayuste et al., 2022).

Teniendo el foco puesto en el cambio de paradigma educativo que posibilita el ApS, los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 posibilitan vías para enmarcar y aplicar proyectos de compromiso social (Batlle, 2020). A nivel concreto, se presenta una experiencia universitaria enriquecida por el uso de la TE en el marco de una red ApS para la formación solidaria y en línea con los ODS denominada «*Xarxa ApS per a la formació solidària i el desenvolupament sostenible (InèditNet)*» (Red ApS para la formación solidaria y el desarrollo sostenible) dentro del contexto de la *Universitat de les Illes Balears* (UIB). InèditNet se consolidó dentro del ámbito de la Pedagogía Hospitalaria (PH) con apoyo del Laboratorio de Pedagogía de la UIB (InèditLab) como una red que, por un lado, brinda un escenario enriquecedor de aprendizajes formativos a nivel universitario y, por otro, posibilita servicios integrales a colectivos vulnerables relacionados con la PH (Negre et al., 2018). El *ethos* de la PH tiene su base en la Carta Europea de los Derechos del Niño Hospitalizado (1986) que demanda una atención holística, integral e interdisciplinar que fomente la calidad de vida de población infantil, juvenil y sus familias (Molina, 2020). Dentro de este escenario, InèditNet fomenta los ODS 4, 3 y 17 enriquecidos por el ideal inclusivo de una educación para todas y todos (UNESCO, 2016), la calidad de vida de menores, jóvenes y sus familias, y el trabajo interdisciplinar dentro la PH (Negre, 2022).

Después de consolidarse en PH, la red amplió sus propuestas ApS a sensibilizar a la comunidad universitaria sobre la trascendencia de todos los ODS para nuestra sociedad. La relación entre los ODS, ApS e InèditNet emana de haber establecido nexos entre profesorado de diversas disciplinas; esto ha potenciado la amplitud de escenarios, propuestas y posibilidades de aprendizaje y servicio para diversas ramas de conocimiento. Así, InèditNet es una red ApS que se dirige a potenciar nuevas iniciativas en las que alumnado y profesorado universitario contemplen aquellos ODS de su interés hacia los que enfocar propuestas de aprendizaje en respuesta a la solicitud de un servicio de diferentes organizaciones. Además, InèditNet fomenta la TE como catalizadora de los proyectos, permitiendo amplitud, motivación y rigor en los servicios que emanen de la red.

Como estrategia de rigor, InèditNet promueve proyectos y trabajos académicos que tienen como sustento la Investigación Basada en Diseño (IBD), considerada por de Benito y Salinas (2016) como un tipo de investigación que tiene como principal característica ofrecer soluciones posibles para situaciones posibles a situaciones problemáticas detectadas. La principal característica de esta propuesta es su capacidad de interactividad que posibilita el reajustamiento del procedimiento y su capacidad para combinar con otros métodos (de Benito y Salinas, 2016). Además, se fomentan diseños participativos siguiendo el modelo IPECC (Lynch y Roecker, 2007) que permite variabilidad en las fases de Preparación y Ejecución mediadas por la fase de Control que canaliza, ajusta y mejora el desarrollo de los proyectos.

Desde el ámbito ético, InèditNet pretende que los proyectos ApS expresen y transmitan valores permitiendo a los participantes experimentarlos y adquirirlos (Martín-García et al., 2021). Bajo este escenario, el objetivo transversal del presente artículo es: analizar, desde una perspectiva ética, trabajos académicos que se han realizado en la red y que han sido enriquecidos por la TE. Los objetivos específicos son: I) Cartografiar qué consideraciones éticas aparecen en los trabajos académicos de final de Grado, de Máster o de Doctorado que se han realizado dentro de la red; y II) Analizar los valores o principios éticos que más aparecen en los proyectos.

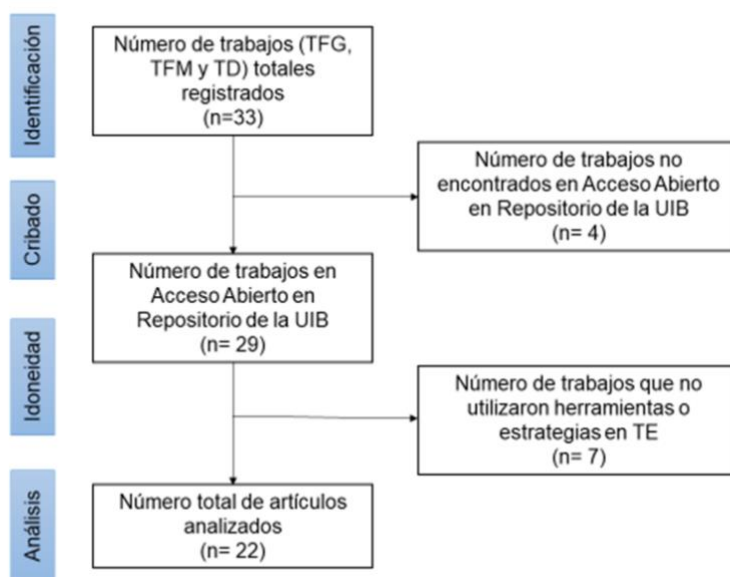
2. MÉTODO

El estudio es de carácter interpretativo y propositivo. Se basa en una metodología de corte cualitativa en donde se presentan los resultados del análisis sistemático y hermenéutico de las dimensiones éticas dentro de las experiencias académicas de la red reflejadas en trabajos académicos universitarios desde 2016 a 2021.

Dentro de la red hay diversos trabajos académicos desarrollados en diferentes asignaturas, entre las que destacan «Tecnología Educativa II» del Grado de Pedagogía de la UIB, «TIC Aplicadas a la educación primaria» del Grado de Educación Primaria de la UIB y «Diseño y desarrollo de Entornos Tecnológicos de Formación» del Máster interuniversitario de Tecnología Educativa e-Learning y Gestión del Conocimiento. Por otro lado, se tienen registrados (n=33) Trabajos Finales de Grado (TFG), Trabajos Finales de Máster (TFM) y Tesis Doctorales (TD). Para el estudio, se reunieron solo los TFG, TFM y TD realizados dentro de la red. Se accedió a los trabajos que tuviesen acceso abierto desde el repositorio institucional de la UIB (n=29). Como criterio de exclusión se descartaron trabajos que no proyectaran estrategias o herramientas con TE (n=7). Entre ellos había trabajos que provienen del Grado de Trabajo Social de la UIB (n=2), del Máster en Pedagogía Hospitalaria de la Universitat de Barcelona (n=2) y del Máster en Educación Inclusiva de la UIB (n=3). Tras el criterio de exclusión se reunieron 22 documentos a analizar (véase Figura 1). Para la sistematización gráfica se utilizó el programa Microsoft Excel.

Figura 1

Diagrama del proceso de selección de trabajos en InèditNet.



3. RESULTADOS

Los resultados se presentan en dos fases: I) un análisis bibliométrico de los trabajos académicos y de las estrategias y herramientas en TE utilizadas o desarrolladas; II) análisis hermenéutico-

crítico de la presencia de las dimensiones éticas presentes en los diversos trabajos recopilados de la red.

3.1. Análisis bibliométrico de los trabajos con estrategias y herramientas en TE

En la primera fase de análisis se realiza una cartografía de los trabajos mediados por la TE. En la Tabla 1 aparece un primer análisis bibliométrico de los documentos analizados.

Tabla 1

Análisis bibliométrico de los trabajos académicos de la red mediados por TE.

	Año	Autor/a	Título	Nivel	Curso	Metodología	Diseño	Material TIC	Beneficiarios
1	2016	Egidos, M.	<i>INeDITHOS CONECTA: Proyecto de comunicación de jóvenes residentes en UCIs hospitalarias</i>	TFG	GP	CL	Interpretativa	Web 2.0 / Comunicación asincrónica por correos y cartas	Jóvenes residentes en UCIs Hospitalarias
2	2018	Jiménez, A.	<i>Diseño de una página web para INeDITHOS a través de la metodología ApS</i>	TFG	GEP	CL	IBD / IPECC	Web 2.0 para una asociación	Asociación InèditHos
3	2018	Leiva, M.C.	<i>Mejora de la ansiedad y la atención y concentración de los niños y jóvenes con enfermedades raras mediante apps móviles</i>	TFM	MTE	CL	IBD / IPECC	Blog de apps móviles para favorecer la relajación y la concentración	Niños y niñas con enfermedades minoritarias
4	2018	Luengo, S. J.	<i>Análisis del uso de las TIC en un proyecto de Aprendizaje por Servicio Universitario</i>	TFM	MTE	CL	ApS	Proyecto de ApS mediado por las TIC	Asociación InèditHos y ABAIMAR
5	2018	Sánchez, M.	<i>Sistema de realidad virtual para la gestión del dolor crónico en niños y jóvenes con enfermedades raras</i>	TFG	GII	MM	Cuasiexperimental	App de Realidad Virtual y tonos binaurales	Niños y jóvenes con enfermedades minoritarias
6	2018	Tena, V.	<i>Las TIC en las aulas hospitalarias. Diseño de un repositorio de contenidos web para la Asociación INeDITHOS</i>	TFM	MTE	CL	Estudio de caso /Modelo ADDIE	Repositorio de contenidos creado con la plataforma Symbaloo	Voluntarias Asociación InèditHos
7	2019	Melero, P.	<i>Las ayudas técnicas de acceso a las TIC que utiliza el CCEE Pinyol Vermell (ASPACE)</i>	TFG	GEP	CL	ApS / IBD	Presentación digital	Alumnos con diversidad funcional
8	2019	Picornell, M.A.	<i>Los recursos del CCEE Pinyol Vermell (ASPACE) para la mejora de la comunicación de alumnos con Parálisis Cerebral Infantil o con Enfermedades Raras</i>	TFG	GEP	CL	Estudio de caso / ApS / IPECC	PLE	Alumnos entre 3 y 21 años con diversidad funcional y enfermedades raras
9	2019	Riera, L.	<i>Efectes de la realitat virtual combinada amb tons binaurals sobre el dolor crònic en nins i joves amb malalties reumàtiques</i>	TFG	GPs	MM	Experimental	App de Realidad Virtual y tonos binaurales	Niños y jóvenes con enfermedades minoritarias

	Año	Autor/a	Título	Nivel	Curso	Metodología	Diseño	Material TIC	Beneficiarios
10	2019	Rodríguez, N.	<i>Diseño de una estrategia de sensibilización mediante TIC para la Asociación AGAeFA</i>	TFM	MTE	CL	IBD / IPECC	Blog como estrategia de sensibilización	Personas con acondroplasia
11	2020	Artigues, J.A.	<i>Análisis de entornos personales de aprendizaje en Pedagogía Hospitalaria</i>	TFG	GP	CL	ApS	Mapas conceptuales	Niños y niñas de la asociación InèditHos
12	2020	Boucraa, L.	<i>Diseño de una app de comunicación dirigida al entorno de niños con enfermedades raras: familia, sanitarios y educadores</i>	TFM	MII	MM	Metodología ágil	Aplicación de chat TalkApp	Docentes, sanitarios y familiares de niños con enfermedades raras
13	2020	Domínguez, M.	<i>Propuesta formativa mediante el uso de las TIC para fomentar la actividad física en estudiantes de 6º de Ed. Primaria</i>	TFG	GEP	MM	IBD / IPECC	App móvil y Google Classroom	Alumnado de 4º ESO
14	2020	García, J.M.	<i>Campanya de sensibilització de les Malalties Rares mitjançant les TIC per l'associació InèditHos</i>	TFG	GEP	CL	ApS / IBD	App TikTok	Personas con enfermedades minoritarias
15	2020	Nadal, G.	<i>Estudi de la comunicació escola-família en el context d'un centre d'educació infantil i primària</i>	TFG	GEP	MM	ApS / IBD	Correo electrónico, GESTIB, blogs	Familias y profesorado
16	2020	Salas, M.	<i>Diseño de una estrategia didáctica para potenciar el pensamiento computacional en niños y jóvenes con enfermedades raras que reciben apoyo de la asociación InèditHos</i>	TFM	MTE	MM	Estudio de casos / IBD / IPECC	Entorno virtual y Robótica educativa	Voluntarias y usuarios de la asociación InèditHos
17	2021	Gavaric, M.	<i>InèditNet: Repositorio de propuestas de investigación interdisciplinària en Pedagogia Hospitalària</i>	TFG	GII	MM	Metodología ágil	Aplicación Web	Asociación InèditHos
18	2021	Llodrà, Ll.	<i>Protocol de millora de l'ús de les Xarxes Socials de la Investigació i Intervenció Educativa i Tecnològica al Camp de la Pedagogia Hospitalària</i>	TFG	GEP	CL	ApS	Redes Sociales	Asociación InèditHos
19	2021	Parra, A. M.	<i>Diseño de un repositorio de recursos TIC para trabajar la competencia en comunicación lingüística</i>	TFM	MTE	MM	ApS / IBD / IPECC	PLE	Alumnado con necesidades educativas especiales (ACNEE)
20	2021	Pérez, M.	<i>Diseño de una guía sensibilizadora sobre el uso ético de las TIC para alumnado con TEA</i>	TFM	MTE	MM	IBD / IPECC	Blog	Alumnado con Trastorno del Espectro Autista

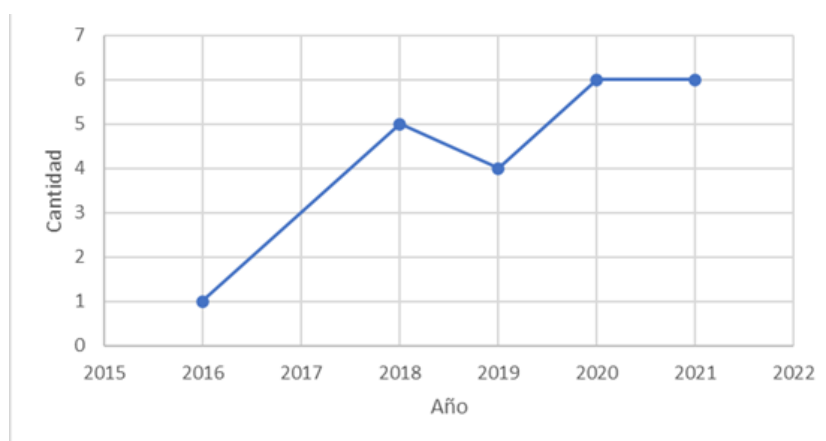
	Año	Autor/a	Título	Nivel	Curso	Metodología	Diseño	Material TIC	Beneficiarios
21	2021	Ruiz, J. D.	<i>Destapando el tabú de la enfermedad grave y la muerte en educación. Creación de un repositorio digital y materiales de uso práctico</i>	TFM	MTE	MM	IBD IPECC	/ Repositorio de contenidos creado con la plataforma Symbaloo	Centros educativos (Educación Infantil, Educación Primaria, ESO y Bachillerato)
22	2021	Vila, M.	<i>Validación de un material multimedia para la mejora de la autogestión del asma en pacientes pediátrico</i>	TD	DE	MM	IBD IPECC	/ Material multimedia	Familiares con hijos con asma

Nota: DE (Doctorado en Educación), GEP (Grado en Educación Primaria), GII (Grado en Ingeniería Informática), GP (Grado en Pedagogía), GPs (Grado en Psicología), MII (Máster en Ingeniería Informática), MTE (Máster Interuniversitario en Tecnología Educativa: e-Learning y Gestión del Conocimiento), CL (Cualitativa), MM (Metodología Mixta). PLE (Personal Learning Environment). *Fuente:* Elaboración propia.

Los trabajos que se han realizado en la red han mantenido un aumento exponencial en los años en los que se ha establecido la red (véase Figura 2).

Figura 2

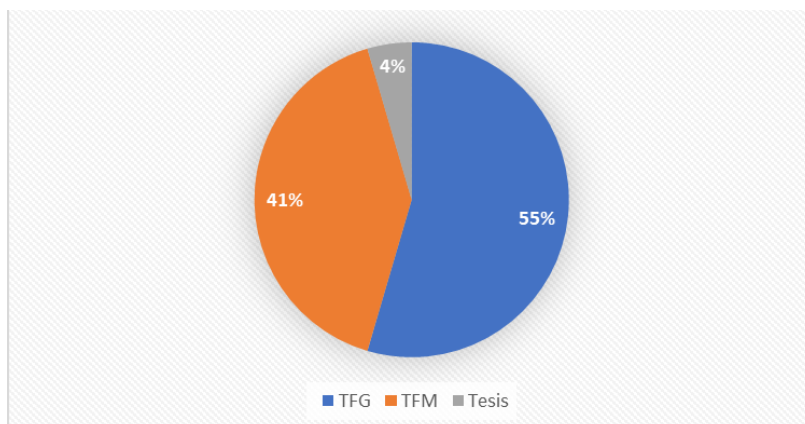
Trabajos en la red por año.



Los proyectos académicos desarrollados en InèditNet incluyen: TFG (n=12), TFM (n=9) y Tesis Doctorales (n=1). En la Figura 3 se presenta un diagrama de porcentajes de trabajos según el nivel académico.

Figura 3

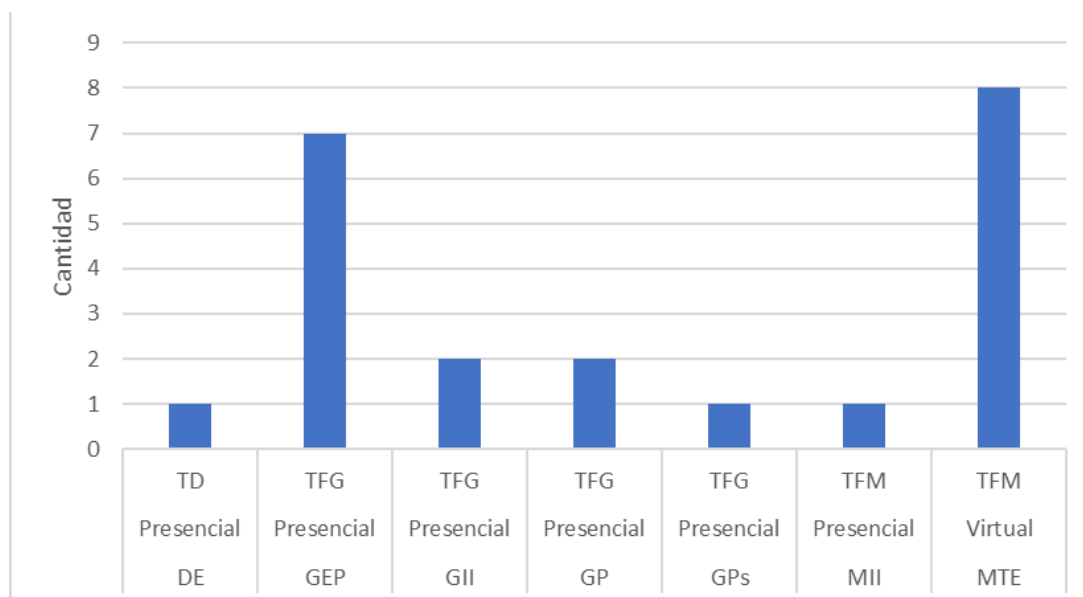
Diagrama de porcentajes según nivel académico.



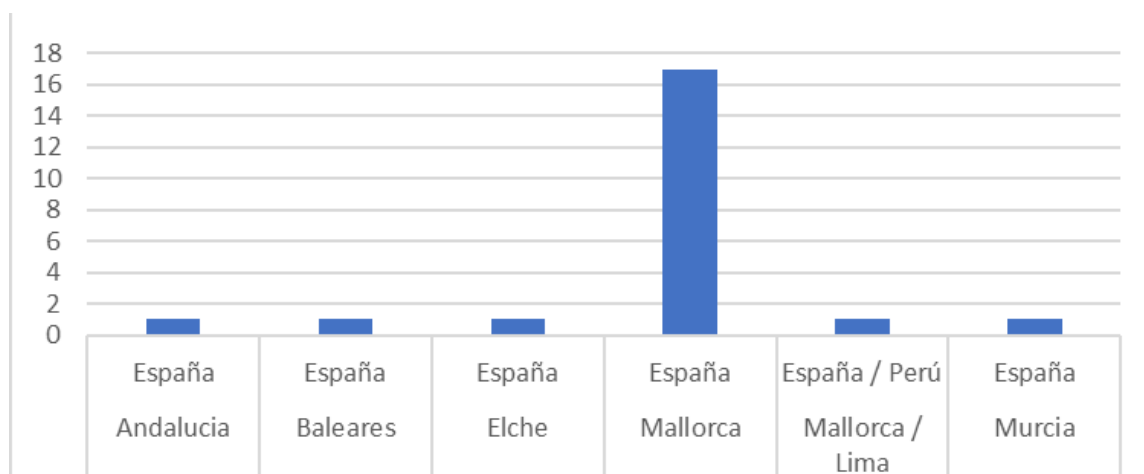
En la categoría de niveles académicos destaca la diversidad reflejada en: 1 TD del Doctorado en Educación, 7 TFG del Grado en Educación Primaria, 2 TFG del Grado en Ingeniería Informática, 2 TFG del Grado en Pedagogía, 1 TFG del Grado en Psicología, 1 TFM del Máster en Ingeniería Informática, y 8 TFM del Máster Interuniversitario en Tecnología Educativa: E-learning y Gestión del Conocimiento (véase Figura 4).

Figura 4

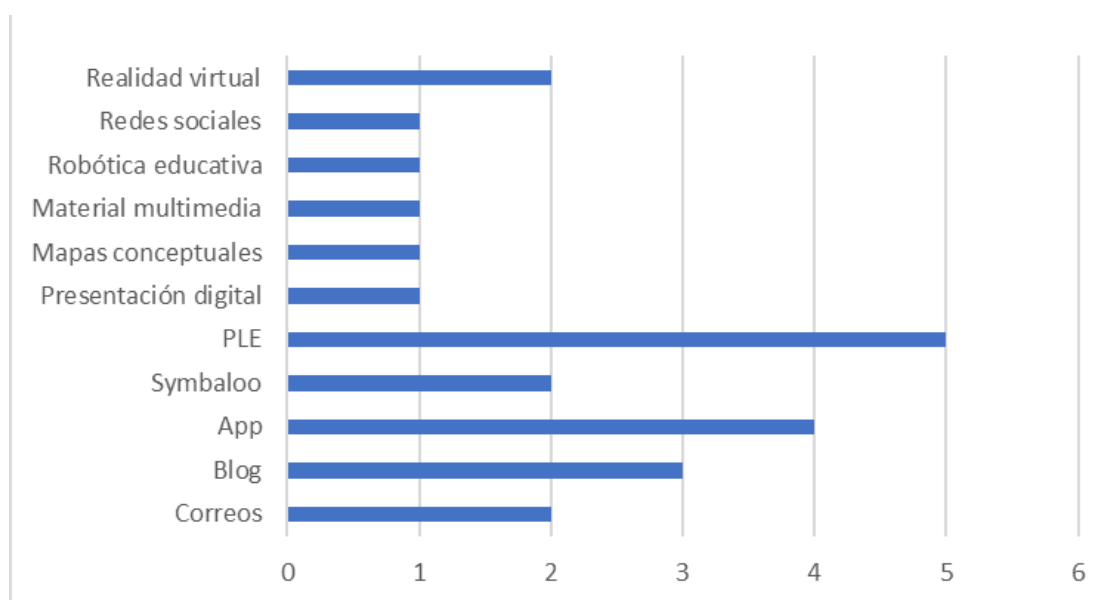
Distribución de los trabajos según nivel académico



Además, dado que la red forma parte de estudios interuniversitarios, ha permitido que haya estudiantes de diversas regiones que han participado en InèditNet. En la Figura 5 se observa la participación del alumnado universitario de diversas regiones. Teniendo, incluso, un proyecto que se ha realizado en conjunto con la asociación Aprendo Contigo en Lima, Perú.

Figura 5*Distribución de los trabajos según región del alumnado universitario.*

En cuanto a las herramientas en TE, en la Figura 6 se observa la distribución de herramientas y estrategias TIC. Resaltan las propuestas basadas en *Personal Learning Environment* (PLE) y el uso de aplicaciones móviles.

Figura 6*Herramientas TIC en los proyectos.*

Entre los TFG resaltamos la propuesta de Sánchez (2018) que propone un estudio piloto sobre un entorno de Realidad Virtual (RV), publicado en Perales et al. (2018). Dicho estudio valora la percepción que tiene el usuario respecto a inducir un estado de relajación que posibilita una disminución de la percepción de dolor. Siguiendo la línea de esta investigación, Perales et al. (2019), a partir de las conclusiones de otro TFG (Riera, 2019) de InèditNet, presentan un entorno RV combinando con tonos binaurales y estímulos visuales para evaluar la percepción del usuario y comparar su sensación con datos fisiológicos reales.

En la categoría de TFM resaltan los trabajos realizados en modalidad virtual, teniendo como principal receptor el Máster Interuniversitario en Tecnología Educativa: E-learning y Gestión del Conocimiento (n=8). Estos TFM permiten legitimar la transferencia de la red fuera de la Comunidad de las Islas Baleares (n=19), dado que hay proyectos en Murcia (n=1), Elche (n=1) y Andalucía (n=1).

Destacamos el TFM de Alfaro Haga clic o pulse aquí para escribir texto.que se difunde en un artículo científico (Alfaro y Negre, 2019) en donde se analizan las necesidades que presentan los docentes respecto a la atención educativa de alumnado con enfermedades raras. Además, Verger et al. (2021) presentan una propuesta sobre robótica educativa para niños con enfermedades raras; trabajo que fue derivado de un TFM de la red aplicado a la Asociación InèditHos. Otra publicación derivada de un TFM dentro de la red crea un repositorio digital sobre la enfermedad grave y la muerte en el entorno educativo (Riera y Ruiz, 2021). En cuanto a la categoría de TD, Vila (2021) valida un material multimedia para mejorar la autogestión del asma en pacientes pediátricos.

3.2. Análisis hermenéutico-crítico desde una perspectiva ética

Sobre la vertiente ética, se analizaron diversas categorías:

- a) *Consentimiento Informado (CI)*. Se analizó qué trabajos utilizaban algún modelo de CI para los participantes del servicio o estudio. Solo en la TD hace patente el uso del CI.
- b) *Consideraciones éticas*. Dentro de los trabajos se analizó si tenían un apartado específico de consideraciones éticas. El 77% no hace patente que el trabajo tenga consideraciones éticas, sin embargo, éstas aparecen de manera latente, dado que se anuncian criterios de rigor y transparencia. Por tal, solo el 23% hace explícito un acápite de consideraciones éticas en sus documentos.
- c) *Término ética*. Se indagó cuántas veces aparecía el término “ética” y/o “moral”. Se contabilizaron 70 veces en total de todos los documentos. Sin embargo, el término aparece solo en 5 trabajos, siendo el TFM “Diseño de una guía sensibilizadora sobre el uso ético de las TIC para alumnado con TEA” con mayor cantidad (n=61).
- d) *Valores*. Se indagó cuáles eran los valores o principios éticos que más aparecían entre los trabajos, resaltando tres: inclusión (n=272), responsabilidad (n=42) y compromiso (n=31). En la Figura 7 se muestra la cartografía de los valores aparecidos en cada documento académico.
- e) *Repercusión ética*. Se analizó si había alguna repercusión ética que estuviera presente en los documentos seleccionados dentro de InèditNet. Como eje transversal, el principio de confidencialidad es transversal en todos los trabajos.
- f) *Dilema moral*. Se analizaron si los objetivos, el fenómeno de estudio o los resultados entre los trabajos presentaban dilemas morales. Dado que en su mayoría fueron escenarios de atención a personas y familias con alguna vulnerabilidad o situación

discapacitante, el dilema moral que recurrente en los trabajos (n=11) es la protección de datos sensibles.

- g) *Principio ético transversal*. Se analizaron, desde una hermenéutica crítica, los principios éticos transversales. Como referente, seguimos los cuatro principios bioéticos transversales de Beauchamp y Childress (1994): autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia. En los trabajos los principios recurrentes fueron: beneficencia (64%), justicia (32%) y autonomía (4%).

En la Tabla 2 se muestra la cartografía del análisis ético de los documentos de la red.

Tabla 2

Cartografía del análisis ético-hermenéutico de los trabajos de la red.

#	CI	Consideraciones éticas	Ética/moral	Compromiso	Inclusión	Responsabilidad	Servicio	Rep. Ética	Dilema moral	Principio ético transversal
1	no	implícita	0	2	2	0	0	Confidencialidad	Protección de datos sensibles	Beneficencia
2	no	implícita	1	0	6	1	9	Confidencialidad	ninguno	Justicia
3	no	implícita	0	0	3	0	0	Confidencialidad	Protección de datos sensibles	Beneficencia
4	no	explícita	2	5	32	1	70	Confidencialidad	ninguno	Beneficencia
5	no	implícita	0	0	3	0	0	Confidencialidad	Protección de datos sensibles	Beneficencia
6	no	implícita	0	0	36	2	9	Confidencialidad	ninguno	Beneficencia
7	no	explícita	0	0	0	0	6	Confidencialidad	ninguno	Justicia
8	no	explícita	0	2	3	0	5	Confidencialidad	ninguno	Justicia
9	no	implícita	0	1	1	0	2	Confidencialidad	ninguno	Beneficencia
10	no	implícita	0	4	16	4	9	Confidencialidad	Protección de datos sensibles	Beneficencia
11	no	implícita	0	0	1	5	8	Confidencialidad	Protección de datos sensibles	Autonomía
12	no	implícita	0	0	2	0	2	Confidencialidad	Protección de datos sensibles	Justicia
13	no	implícita	0	0	0	4	4	Confidencialidad	Discriminación por condición física	Beneficencia
14	no	implícita	0	0	0	0	15	Confidencialidad	Protección de datos sensibles	Beneficencia
15	no	implícita	0	4	3	1	7	Confidencialidad	ninguno	Justicia
16	no	implícita	5	2	21	3	10	Confidencialidad	Protección de datos sensibles	Beneficencia
17	no	implícita	1	2	2	1	39	Confidencialidad	ninguno	Justicia
18	no	implícita	0	0	0	0	0	Confidencialidad	ninguno	Beneficencia
19	no	implícita	0	0	42	1	15	Confidencialidad	ninguno	Justicia

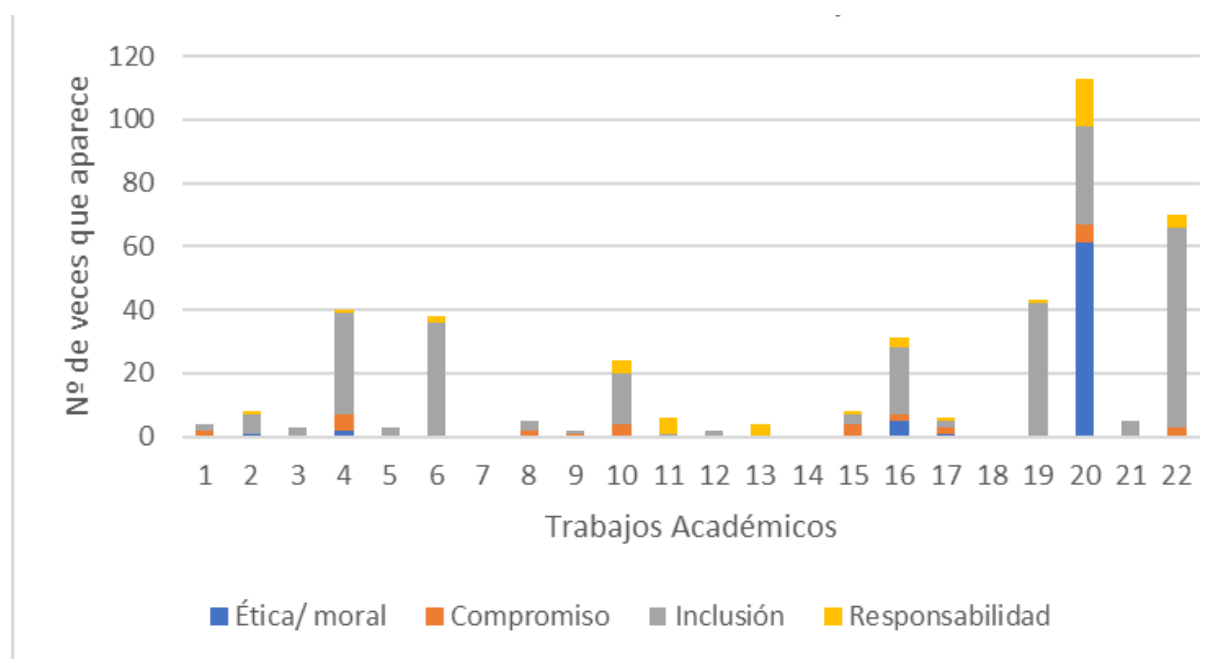
#	CI	Consideraciones éticas	Ética/moral	Compromiso	Inclusión	Responsabilidad	Servicio	Rep. Ética	Dilema moral	Principio ético transversal
20	no	explícita	61	6	31	15	5	Confidencialidad	Protección de datos sensibles	Beneficencia
21	no	implícita	0	0	5	0	1	Confidencialidad	Protección de datos sensibles	Beneficencia
22	sí	explícita	0	3	63	4	9	Confidencialidad	Protección de datos sensibles	Beneficencia
			70	31	272	42	225			

Nota: El número del trabajo, primera columna, corresponde al enunciado en la Tabla 1.

Por último, en la Figura 7 se hace patente la presencia de cada uno de estos términos entre los 22 trabajos analizados de la red.

Figura 7

Presencia de conceptos éticos



Nota. Hay 3 trabajos en los cuales no se encontró ningún concepto desde una dimensión ética.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El presente estudio de investigación atañe a un fenómeno que se considera vital profundizar: los vínculos entre la ética aplicada y la TE, vista en nuestro ámbito desde un contexto universitario. Sin duda, la constante generación de estrategias y herramientas de la tecnología

en el ámbito educativo hace que nos preguntemos por cuáles son las implicaciones y finalidades del uso de las tecnologías digitales para la generación de buenas prácticas y cuáles son las vías para la formación de un carácter moral, que dote de virtudes y competencias a los agentes implicados (Carrera et al., 2016).

En concreto, las experiencias recabadas dentro de la red InèditNet, dan indicios de respuestas integrales a necesidades de doble direccionalidad: por un lado, el aprendizaje realista y activo del alumnado implicado y, por otro, las necesidades de agentes sociales. Sin embargo, los resultados dan cabida a replantear pautas éticas de los trabajos, proyectos o prácticas académicas que se realicen dentro de la red. En especial, la falta de consideraciones éticas reflejadas en los resultados y el escaso uso del Consentimiento Informado hacen menester instaurar pautas éticas mínimas que protejan la confidencialidad y el bienestar, tanto del alumnado como de quienes reciben el servicio. Dichas pautas éticas deben responder a los tres ejes propuestos: a) creatividad e innovación b) inclusión y equidad; y c) responsabilidad. Además, es menester incentivar el mapa de valores del ApS (Martín, 2022) en todos los proyectos.

Por otro lado, el alumnado que participó en los proyectos manifiesta que la experiencia ha sido enriquecedora a nivel académico y personal, dado que ha permitido mejorar su capacidad para adaptar su trabajo académico a las características de cada sujeto, desarrollando, a la par, su empatía, e incrementando el valor de la planeación y de la organización como estrategias fundamentales y reconociendo el papel de las TIC como recursos pedagógicos (Negre y Verger, 2019). Además, aunque haya un porcentaje del 81 % del campo de educación, el proyecto comienza a abrir horizontes a otras áreas de conocimiento.

Entre las propuestas de futuro, en primer lugar, se ha comenzado a diseñar un documento de Compromisos éticos para realizar cualquier proyecto ApS. En segundo lugar, es propicio implantar en todos los trabajos académicos un apartado de consideraciones éticas en donde se reflexione sobre las implicaciones éticas de cada proyecto. En tercer lugar, es sugerente la posibilidad de generar un material audiovisual que posibilite la reflexión ética sobre las finalidades del uso de la tecnología en proyectos con metodología ApS. Por último, se debe tener especial cuidado en el manejo de datos sensibles con población vulnerable o en situaciones discapacitantes. Ante esto, Booth (2011) describe que es necesario un compromiso que ponga en práctica los valores de la inclusión con el deseo de superar cualquier tipo de exclusión.

Además, la red está presente en dos proyectos de investigación financiados por el Ministerio de Ciencia e Innovación. Por un lado, en un proyecto sobre Cuidados Paliativos y calidad de vida en la infancia y la adolescencia (PID2020-114712RB-I00); por otro, en un proyecto de codiseño de itinerarios personales de aprendizaje en entornos conectados en educación superior dirigidos a la consecución de los ODS (PID2020-113101RB-I00). Estos dos proyectos generan retos, normativo y formativo, de promover formación e innovación educativa comprometida con diversas necesidades, posibilitando escenarios psicopedagógicos inclusivos, innovadores y responsables.

5. REFERENCIAS

- Alfaro, A. y Negre, F. (2019). Análisis de las necesidades de información que presentan los docentes respecto a la atención educativa del alumnado con enfermedades raras. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 22(1), 175-194.
- ApSU. (2021). *Declaración de Canarias sobre Aprendizaje-Servicio en la Educación Superior*.
- Aramburuzabala, P. (2018). ¿Por qué funciona el Aprendizaje-Servicio? En C. Naval & E. Arbués (Eds.), *Hacer la Universidad en el espacio social* (pp. 77-96). Eunsa.
- Ayuste, A., Esparza, M. y Morín, V. (2022). El aprendizaje-servicio universitario: valor pedagógico y valor social. *RIDAS, Revista Iberoamericana de Aprendizaje-Servicio*, 14, 106-129. <https://doi.org/10.1344/RIDAS2022.14.6>
- Batlle, R. (2020). *Aprendizaje-Servicio. Compromiso social en acción*. Santillana.
- Beauchamp, T. y Childress, J. F. (1994). *Principles of Biomedical Ethics* (Fourth Edi). Oxford University Press.
- Booth, T. (2011). The name of the rose: Inclusive values into action in teacher education. *Prospects*, 41(3), 303-318.
- Booth, T. y Ainscow, M. (2017). *Guía para la Educación Inclusiva: Desarrollando el aprendizaje y la participación en los centros escolares* (G. Echeita, Trad.; 3ª ed). FUHEM.
- Buxarrais, M. R. y Tey, A. (2019). La cara ètica del «bon» mestre: ethos docent, identitat professional i lideratge moral. *Temps d'Educació*, 57, 91-109. <https://doi.org/10.1344/TE2019.57.7>
- Cabero, J. y Martínez, A. (2019). Las Tecnologías de la Información y Comunicación y la formación inicial de los docentes. Modelos y competencias digitales. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 23(3), 247-268. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i3.9421>
- Carrera, F. X., González, J. y Coiduras, J. L. (2016). Ética e investigación en Tecnología Educativa: necesidad, oportunidades y retos. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa (RIITE)*, 0, 34-43. <https://doi.org/10.6018/riite2016/261081>
- Carta Europea de los Derechos del Niño Hospitalizado, Pub. L. No. N.C. 148/37., Diario Oficial de las Comunidades Europeas (1986).
- Cortina, A. (1997). El ethos: El carácter moral de las personas y las profesiones. En M. P. Arroyo Gordo (Ed.), *Ética y legislación en enfermería: análisis sobre la responsabilidad profesional*. Interamericana/McGraw-Hill.
- de Benito, B. y Salinas, J. (2016). La Investigación Basada en Diseño en Tecnología Educativa. *RIITE. Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 0, 44-59. <https://doi.org/10.6018/riite2016/260631>

- Domingo, A. (2008). *Ética para educadores*. PPC.
- Ellacuría, I. (2001). Fundamentación biológica de la ética. En I. Ellacuría (Ed.), *Escritos filosóficos: Vol. III* (pp. 251-269). UCA.
- Jonas, H. (1995). *El principio de responsabilidad. Ensayo de una ética para la civilización tecnológica*. Herder.
- López-Aranguren, J. L. (1997). *Ética*. Biblioteca Nueva.
- Lynch, M. M. y Roecker, J. (2007). *Project Managing e-Learning: A Handbook for successful Design, Delivery and Management*. Routledge.
- MacIntyre, A. (2004). *Tras la virtud* (2.ª ed.). Crítica.
- Martín, X. (2022). Herramientas para la mejora de los proyectos de aprendizaje-servicio. *RIDAS, Revista Iberoamericana de Aprendizaje-Servicio*, 14, 61-84. <https://doi.org/10.1344/RIDAS2022.14.4>
- Martín-García, X., Bär-Kwast, B., Gijón-Casares, M., Puig-Rovira, J. M. y Rubio-Serrano, L. (2021). El mapa de los valores del Aprendizaje-Servicio. *Alteridad*, 16(1), 12-22. <https://doi.org/10.17163/ALT.V16N1.2021.01>
- Molina, M. C. (2020). *Pedagogía Hospitalaria. Claves teóricas y enfoques para la práctica*. Octaedro.
- Negre, F. (2022). Pedagogía Hospitalaria y Aprendizaje-Servicio: Una propuesta solidaria con InèditNet. *Revista educ@rnos*, 123-138.
- Negre, F., de Benito, B. y Verger, S. (2018). Más allá del voluntariado : Una aproximación al Aprendizaje-Servicio para la formación inicial de profesorado en el ámbito de la pedagogía hospitalaria. *International Studies on Law and Education*, 29(30), 147-166.
- Negre, F. y Verger, S. (2019). INÈDITHOS. Intervenció i Investigació eDucativa i Tecnològica en Pedagogia Hospitalaria. En *Bones Pràctiques en Entorns Pedagògics*. Departament de Pedagogia Aplicada i Psicologia de l'Educació, Universitat de les Illes Balears.
- Perales, F. J., Riera, L., Ramis, S. y Guerrero, A. (2019). Evaluation of a VR system for Pain Management using binaural acoustic stimulation. *Multimedia Tools and Applications*, 78(23), 32869-32890.
- Perales, F. J., Sanchez, M., Riera, L. y Ramis, S. (2018). A pilot study: VR and Binaural Sounds for Mood Management. *22nd International Conference Information Visualisation (IV)*, 442-447.
- Puig, J. M. (2022). Aprendizaje-servicio, cambio de paradigma y revolución educativa. *RIDAS, Revista Iberoamericana de Aprendizaje-Servicio*, 14, 12-35. <https://doi.org/10.1344/RIDAS2022.14.2>

- Puig-Rovira, J. M., Gijón, M., Martín-García, X. y Rubio-Serrano, L. (2011). Aprendizaje-Servicio y Educación para la Ciudadanía. *Revista de Educación, número extraordinario*, 45-67.
- Redecker, C. (2020). *Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores: DigCompEdu. (Trad. Fundación Universia y Ministerio de Educación y Formación Profesional de España)* (Y. Punie, Ed.). Secretaría General Técnica del Ministerio de Educación y Formación Profesional de España. <https://doi.org/10.2760/159770>
- Riera, L. (2019). *Efectes de la realitat virtual combinada amb tons binaurals sobre el dolor crònic en nins i joves amb malalties reumàtiques*. Universitat de les Illes Balears.
- Riera, L. y Ruiz, J. D. (2021). Diseño de un repositorio digital para la gestión de la enfermedad grave y la muerte en pedagogía hospitalaria. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 77, 120-135. <https://doi.org/10.21556/EDUTEC.2021.77.2177>
- Sánchez, M. (2018). *Sistema de realidad virtual para la gestión del dolor crónico en niños y jóvenes con enfermedades raras*. Universitat de les Illes Balears.
- Torralba, F. (2022). *L'ètica algorítmica*. Edicions 62.
- UNESCO. (2016). *Educación 2030: Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4: Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656_spa
- UNESCO. (2019). *Compromiso de Cali sobre Equidad e Inclusión en la Educación*.
- Verger, S., Salas, M. y Negre, F. (2021). Diseño de una estrategia didáctica centrada en potenciar el pensamiento computacional de jóvenes con Enfermedades Raras de la asociación INèDITHOS. *Ensino em Re-Vista*, 28. <https://doi.org/10.14393/ER-v28a2021-11>
- Vila Córdoba, M. (2021). *Validación de un material multimedia para la mejora de la autogestión del asma en pacientes pediátrico. Tesis doctoral*. Universitat de les Illes Balears.
- WCRI. (2010). *Singapore Statement*. <https://wcrif.org/statement>

Para citar este artículo:

García-Parra, M., Verger Gelabert, S., y Negre Bennasar, F. (2023). Ética en proyectos con Tecnología Educativa dentro de una red de Aprendizaje-Servicio. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (83), 55-71. <https://doi.org/10.21556/edutec.2023.83.2727>



Fomentando una cultura de honestidad académica entre el alumnado de grado

Fostering a culture of academic honesty among undergraduate students

 Cinta Gallent Torres; cinta.gallent@uv.es

Universitat de València / Universitat de les Illes Balears (España)

Resumen

El presente artículo describe una experiencia de aula llevada a cabo en la asignatura de Lengua Francesa IV del Grado en Lenguas Modernas y sus Literaturas de la Universidad de Valencia (UV) durante el curso académico 2021-2022. Con el objetivo de sensibilizar al alumnado sobre la importancia de hacer un uso ético de la información digital que consultan y respetar las ideas de terceros sin realizar apropiaciones indebidas, se propone una serie de actividades mediante las cuales se reflexiona, de forma colaborativa y a través de una metodología orientada a la acción, sobre el uso de la propiedad intelectual ajena en los trabajos académicos, y sobre la correcta citación de fuentes para evitar incurrir en prácticas plagarias. Los resultados alcanzados ponen de manifiesto la necesidad de reforzar la competencia documental del alumnado para que sus estrategias de búsqueda sean más sólidas y efectivas. Asimismo, se incide en la necesidad de llevar a cabo acciones formativas, de sensibilización y concienciación por parte de la comunidad universitaria que fomenten de forma transversal el valor de la integridad, la honestidad y la responsabilidad en las aulas universitarias.

Palabras clave: honestidad académica, fraude académico, integridad académica, práctica pedagógica

Abstract

This article describes a pedagogical experience carried out in the subject of French IV, in the Degree in Modern Languages and its Literatures at the University of Valencia (UV) during the academic year 2021-2022. With the aim of raising students' awareness on the importance of making an ethical use of the digital information they consult, and respecting others' ideas without misappropriation, several activities are proposed through which they reflect, collaboratively and through an action-oriented methodology, on the use of the intellectual property of others in academic work, and the correct citation of sources to avoid plagiarism. The results obtained show the need to reinforce the students' documentary competence to make their search strategies more solid and effective. They also stress the need to carry out formative and awareness-raising actions by the university community to promote the value of integrity, honesty, and responsibility in the classrooms.

Keywords: academic honesty, academic fraud, academic integrity, pedagogical experience

1. INTRODUCCIÓN

El fenómeno de la deshonestidad académica ha despertado un gran interés en los últimos años, especialmente en el ámbito universitario (Porto et al., 2022). Así lo evidencian las publicaciones que analizan el fraude académico con la intención de describir su prevalencia, evolución y gravedad (Cerdà et al., 2023; Gallent y Comas, 2022), sistematizar prácticas deshonestas entre el alumnado (Rojas, 2022), analizar el perfil de sus infractores (Bergardaà, 2020) o indicar las causas que les motivan a incurrir a ellas de manera intencional o involuntaria (Chapman y Lindner, 2016; Cebrián-Robles et al., 2018). Este fenómeno también ha sido estudiado desde una perspectiva formativa con la intención de prevenir la comisión de prácticas deshonestas, fomentar comportamientos éticos entre el alumnado universitario (Zarfsaz y Ahmadi, 2017), y desarrollar una cultura de honestidad académica que considere la praxis de la ética como uno de los ejes transversales de la formación universitaria. En este sentido, numerosas son las experiencias pedagógicas que se han llevado a cabo en el aula universitaria (Saneleuterio, 2017; Rivera y Minelli, 2020), promoviendo así un ejercicio de reflexión por parte del estudiantado, el claustro y la institución; prácticas necesarias que siguen arrojando luz sobre la percepción de estos colectivos acerca de esta problemática de potencial preocupación.

Como punto de partida, conocer la opinión del alumnado como informante clave acerca de las distintas prácticas ilícitas que se desarrollan en el marco de la educación superior es esencial para implementar cambios en la docencia universitaria hoy en día; sobre todo en lo que se refiere a acciones formativas, de sensibilización y concienciación. Formar en “honradez intelectual”, tal y como señalan Llergo y Alvear (2020, p. 90), implica guiar al alumnado en la creación de conocimiento colectivo, fomentando el desarrollo de competencias informacionales que le permitan poner en valor tanto sus ideas como las de los demás. Por ello se requiere que el profesorado y las instituciones alineen esfuerzos y establezcan mecanismos para evitar que las conductas deshonestas impacten negativamente en el desarrollo intelectual y personal del alumnado. No se trata de implementar medidas puramente coercitivas y de control (normativas, protocolos y reglamentos internos, sistemas antiplagio, etc.), sino de poner en marcha iniciativas que fomenten los valores principales de la enseñanza superior (probidad, responsabilidad, integridad, etc.) en el seno de la comunidad académica.

En este sentido, y en línea con lo manifestado por Muñoz-Cantero et al. (2021), algunas de estas medidas se centran en: fomentar el interés en el alumnado por realizar trabajos académicos; facilitarle pautas claras para su elaboración; reforzar la formación en citación desde su ingreso en la universidad; informarle sobre las consecuencias que, a corto y medio plazo, se derivan de cometer prácticas deshonestas, etc. A estas medidas, Rojas (2022) añade acertadamente: revisar el contenido de los planes de las asignaturas; perfeccionar las competencias del alumnado en cuanto a la lectoescritura y búsqueda de información; y crear revistas estudiantiles por facultades que incentiven la escritura académica y la publicación de textos cualificados. Todas estas medidas repercutirán en la calidad de los trabajos presentados por el alumnado, y exigirán, por parte del docente y la institución, una reflexión profunda para su implementación.

Es, pues, un imperativo de primer orden dotar al alumnado universitario de una cultura que fomente el respeto por la propiedad intelectual de terceros, la construcción de conocimiento y la ética digital; todo un desafío para las nuevas generaciones cuyos estilos de vida y

aprendizaje están influenciados por el avance tecnológico y el consumo acelerado de información. Dicha celeridad incontrolable les expone a ciertas “tentaciones” y les genera dudas sobre lo lícito y lo ilícito, lo propio y lo de los demás. De ahí la necesidad de establecer límites claros respecto a los derechos de propiedad intelectual en un entorno virtual para que estos no sean vulnerados en sus trabajos académicos.

A este respecto, cabe señalar que el alumnado no siempre es consciente de incurrir en prácticas deshonestas; a menudo lo hace por desconocimiento de las reglas de citación (Mosteiro et al., 2022), falta de estrategias documentales (Porto, 2022), escasa formación en materia de escritura académica (Españeira-Bellón et al., 2021) o retroalimentación superficial por parte del docente en las tareas solicitadas. Estas carencias sorprenden especialmente cuando se trata de estudiantes de último curso que afirman haber recibido poca formación sobre procesos de documentación, bases de datos, normativa APA, ciberplagio o escritura académica. Sea como fuere, estas circunstancias evidencian las carencias del sistema educativo actual, la falta de recursos y estrategias que cubren dichas necesidades y la ausencia de dispositivos formativos que ayuden a mejorar la competencia informacional del alumnado universitario.

Desde este prisma, y con la intención de abordar la temática de la deshonestidad académica en un grupo de estudiantes de cuarto curso del Grado en Lenguas Modernas y sus Literaturas de la Universidad de Valencia, matriculados en la asignatura de Lengua Francesa IV (código 35764), se diseña un proyecto titulado *La malhonnêteté académique: explorer les causes pour atteindre des solutions concrètes* (“La deshonestidad académica: explorar las causas para alcanzar soluciones concretas”), que se lleva a cabo durante el segundo semestre del curso académico 2021-2022. Se trata de una iniciativa innovadora, una primera experiencia pedagógica llevada a cabo en el marco de esta titulación. No es habitual encontrar experiencias de este tipo en asignaturas de lengua y cultura francesa, cuyos contenidos no versan específicamente sobre escritura académica, investigación o procesos de redacción. Por ello, se considera un acierto haber tratado esta temática en el aula, ya que aporta al alumnado unos conocimientos transversales que puede aplicar a otras materias.

A partir de lo indicado, este proyecto, cuyo objetivo es sensibilizar al alumnado de grado sobre la importancia de hacer un uso ético de la información digital que consultan y respetar las ideas de terceros sin realizar apropiaciones indebidas, se pretende contribuir al corpus de estudios experimentales que van más allá de la mera explicación sobre tipologías de conductas reprobables, uso de gestores bibliográficos (Fernández, 2018) o programas antiplagio (Díaz-Arce, 2017). Acceder a un grupo de informantes clave como es el alumnado de grado, a través de dinámicas de grupo, sesiones de *team teaching* (docencia en equipo) y actividades colaborativas, y utilizando la lengua francesa como vehículo de comunicación, se considera una gran oportunidad para ahondar en su percepción y conocimiento sobre una problemática que impacta negativamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

2. MÉTODO

Para cumplir con el objetivo principal del proyecto se decide utilizar una metodología participativa, colaborativa, inductiva y orientada a la acción (Picardo y Nord, 2019), gracias a la cual el alumnado construye conocimiento a partir de las aportaciones e interacciones de los

compañeros/as en actividades de mediación, (co)producción y reflexión. Este enfoque considera al alumnado responsable de su propio aprendizaje y, concretamente en el marco de la enseñanza de lenguas, lo visualiza como un “agente social” en el aula (Consejo de Europa, 2020), con un rol activo y reflexivo. Por otra parte, y atendiendo a la importancia del componente lingüístico en esta materia, el alumnado desarrolla, a través de las actividades propuestas, la competencia comunicativa, la de comprensión y producción oral y escrita en una tercera lengua como el francés a un nivel C1-C2, de acuerdo con el Marco Común Europeo de Referencias para las Lenguas (MCER). Se fomenta también el aprendizaje estratégico, la mediación, la negociación de significados y la retroalimentación constructiva después de las actividades o intervenciones.

Asimismo, y con la finalidad de contribuir al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas (UNESCO, 2015) y, concretamente, a los objetivos cuatro (Educación de Calidad) y diecisiete (Alianzas para lograr los objetivos), las actividades que se proponen a lo largo del proyecto fomentan no solo el desarrollo de las competencias generales y específicas de la titulación, sino también las competencias clave de sostenibilidad descritas en el documento marco *Education for Sustainable Development Goals – Learning objectives* de la UNESCO (2017). Entre ellas, se trabaja la competencia de pensamiento sistémico, anticipación, autoconciencia, colaboración y pensamiento crítico, las cuales se detallan en las tablas 1, 2 y 3 de la sección siguiente.

Si bien parte de la información que se recaba a lo largo de esta experiencia se hace a través de la observación (de las reacciones, actitudes, comentarios y reflexiones compartidos por los y las participantes en el aula), también se diseña un cuestionario digitalizado *ad hoc* (“Cuestionario sobre fuentes de información y conductas plagarias en el marco de la enseñanza universitaria”) (<https://bit.ly/3VbA44Z>), mediante el cual se pretende analizar cómo utiliza el alumnado universitario las fuentes de información en sus trabajos académicos, y qué conocimiento tiene respecto a las conductas plagarias que se desarrollan en Educación Superior. Aunque el objetivo, en este caso, no es profundizar en los resultados del cuestionario, los cuales serán objeto de un trabajo de análisis posterior, sí se compartirán los más relevantes en el apartado 3 de este artículo.

A continuación, se describen las fases por las que atraviesa el proyecto, objetivos, metodología, actividades, competencias de sostenibilidad desarrolladas, y materiales complementarios facilitados al alumnado para profundizar y ampliar sus conocimientos sobre la temática tras cada sesión.

2.1. Fases del proyecto

El proyecto se lleva a cabo de forma presencial durante seis sesiones lectivas (12 horas) entre los meses de abril y mayo de 2022. Inicialmente se plantea con una duración inferior (3 sesiones), pero la motivación e interés del alumnado sobre la temática conllevó la creación de nuevas actividades que no estaban previstas en un primer momento. En este sentido, la experiencia se estructura en torno a tres fases, cuya temporalización se reparte en dos sesiones lectivas por cada una de ellas y una actividad final en grupo realizada fuera del aula y presentada el último día del proyecto:

- Fase 1: Introducción y toma de contacto con la temática
- Fase 2: Exploración, análisis y mediación
- Fase 3: Reflexión, presentación grupal e infografía

2.1.1. Fase 1

La primera fase tiene como objetivo introducir al alumnado a la problemática de la deshonestidad académica, buscar una definición aceptada sobre el término, comentar las primeras impresiones sobre el alcance de este fenómeno e identificar las acciones que podrían considerarse académicamente reprobables. Antes de iniciar esta fase, se solicita al alumnado, por correo electrónico, que cumplimente el cuestionario anteriormente mencionado para que los contenidos e información compartida no influyan en su percepción sobre el alcance de esta problemática.

La Tabla 1 describe el desarrollo de las dos primeras sesiones, sus actividades y competencias, así como los materiales diseñados y compartidos con el alumnado.

Tabla 1

Desarrollo de la Fase 1: introducción y toma de contacto con la temática abordada

Desarrollo de las sesiones 1 y 2, y actividades propuestas	Competencias
Durante la primera sesión, se comparten los resultados del cuestionario inicial con el alumnado, provocando así un debate y un primer intercambio de experiencias, conocimientos, sensaciones y anécdotas. De esta manera, se consigue crear un ambiente distendido ante una problemática que puede incomodar a muchos/as cuando se aborda de manera directa en el aula, por lo que el cuestionario se considera un buen punto de partida.	CAUT, CC
A continuación, se introduce la temática de la deshonestidad académica a partir de un fragmento de la película <i>Spies Like Us</i> (1985, en Ferris State University, 2010) (https://bit.ly/3ASdXbx) (minuto 5:48). A partir del vídeo, el alumnado define qué es el fraude académico y cómo han evolucionado las conductas deshonestas hasta hoy en día. De nuevo, esta actividad genera un debate en grupos de 4-5 personas, cuya reflexión se focaliza en el impacto de las nuevas tecnologías sobre el desarrollo de prácticas académicas ilícitas.	CPS, CC
Seguidamente se les solicita que respondan a ocho preguntas relacionadas con el fenómeno de la deshonestidad académica, primero de forma individual y después en pequeños grupos; cuestiones que versan sobre los factores que incitan al alumnado a incurrir en conductas reprobables, medidas que deberían implementar las universidades para contrarrestarlas, colectivos que deberían implicarse en la lucha contra este fenómeno, etc. (ver Anexo 1. "Point de départ : réflexion individuelle et en groupe").	CAUT, CC, CPC
Esta actividad se sigue trabajando en la segunda sesión del proyecto, en la que se incide, además, en la relación que existe entre la comisión de ciberplagio (voluntario o accidental) y la falta de estrategias documentales en la elaboración de sus trabajos académicos. En este caso, se decide contar con la ayuda del personal de la Biblioteca de Humanidades Joan Reglà de la Universidad de Valencia para realizar una breve sesión informativa, síncrona y en línea, sobre búsqueda bibliográfica, bases de datos y recursos en abierto en	CPS, CAUT

el ámbito de la lengua y cultura francesa. Durante la sesión, el alumnado advierte que no tiene los conocimientos suficientes para realizar búsquedas de información de calidad, y que desconoce muchos de los recursos y servicios que le ofrece la Biblioteca, lo que le lleva a utilizar Internet como fuente casi exclusiva de consulta. La formación recibida le servirá de ayuda para el resto de actividades del proyecto, pero también podrá aplicarla a asignaturas como la de Trabajo de Fin de Grado (TFG) dado su carácter transversal. Finalmente, y como preparación para la sesión siguiente, se solicita al alumnado que visualice el reportaje y vídeo que se comparten como material complementario. También se le informa que deberá traer al aula su ordenador portátil para realizar una actividad escrita grabada.	CC
Material complementario	
- Reportaje <i>Envoyé spécial France 2</i> (https://bit.ly/3ysTZU4) emitido el 30 de abril de 2015 sobre plagio académico. - Vídeo <i>Et Plagieringseventyr</i> de la Universidad de Bergen (https://bit.ly/3Vb2ADT)	

Nota. Competencia de pensamiento sistémico (CPS); Competencia de anticipación (CAN); Competencia de autoconciencia (CAUT); Competencia de colaboración (CC); Competencia de pensamiento crítico (CPC). Elaboración propia.

2.1.2. Fase 2

La segunda fase del proyecto tiene como objetivo aplicar los conocimientos aprendidos durante la fase anterior y realizar una serie de dinámicas de grupo que permitan al alumnado reflexionar sobre cómo hacer un uso responsable de la información que consultan en Internet, y la importancia de seleccionar y evaluar correctamente las fuentes que inspiran sus trabajos académicos; también se incide en la necesidad de aprender a establecer, a través de la citación y referenciación, un diálogo con el lector potencial (profesorado, miembros del tribunal de defensa, etc.) en el que claramente se escuche la voz del alumnado y sus reflexiones. En definitiva, se pretende que el estudiantado minimice el miedo a enfrentarse a un folio en blanco y ponga en valor sus propias ideas sin necesidad de recurrir a prácticas plagarias.

Tabla 2

Desarrollo de la Fase 2: exploración, análisis y mediación

Desarrollo de las sesiones 3 y 4, y actividades propuestas	Competencias
Durante esta fase el alumnado aplica lo aprendido en la sesión formativa ofrecida por el personal de la Biblioteca Joan Reglà y lleva a cabo una investigación guiada sobre la temática de estudio. Realiza, pues, una breve revisión de la literatura, selecciona las fuentes de información que considera más apropiadas, establece los descriptores y ecuaciones de búsqueda, así como los criterios de inclusión y exclusión (ver Anexo 2. "Revue de la littérature"). A partir de los resultados alcanzados, selecciona cuatro artículos (dos de ellos redactados en francés) que posteriormente analiza y de los que extrae conclusiones relevantes. Dichos estudios le servirán también para	CPS, CAUT

contextualizar el trabajo en grupo que realizará en la fase final del proyecto. Gracias a esta actividad el alumnado percibe los enormes beneficios que una búsqueda documental sistematizada le aporta en comparación con los resultados extraídos a través de una búsqueda más generalista, por ejemplo, en <i>Google Scholar</i>. En esta fase del proyecto también se les propone realizar una actividad de producción escrita con una particularidad: la pantalla del ordenador será grabada durante su realización mediante aplicaciones como <i>Screen-O-Matic</i>, <i>Screen Capture</i> o <i>Clideo.com</i>. Para esta dinámica, el alumnado dispone de 15 minutos (limitación de tiempo establecida por estas aplicaciones gratuitas) para dar respuesta a las siguientes preguntas: a) ¿Cómo se define el concepto de “interculturalidad”? b) ¿Cómo se puede fomentar la competencia cultural en el aula?, y c) ¿A través de qué actividades? Se sugiere que conteste estas preguntas utilizando sus propias palabras o consultando, si lo precisa, cualquier fuente o recurso disponible en Internet o la Biblioteca (ver Anexo 3. Captura de pantalla de la actividad). Tras la visualización de las grabaciones, y en la cuarta sesión, el docente comparte algunas reflexiones con el alumnado generando un debate guiado. Se analizan algunas prácticas documentales cuestionables y se aborda específicamente el plagio académico. Se comparte también el inicio de un podcast de <i>France Culture</i> en el que algunos estudiantes franceses admiten abiertamente haber plagiado durante sus estudios universitarios, y las razones por las que lo hicieron. Esta cuarta sesión se complementa con la intervención de una profesora de la Universidad de Borgoña (Francia) sobre búsquedas bibliográficas efectivas en Google y otras fuentes de acceso abierto francesas; formación que se pudo llevar a cabo gracias a la iniciativa de <i>team teaching</i> de la Alianza Forthem (https://bit.ly/3ikLNQy) de la que forma parte la Universidad de Valencia. Esta sesión resultó de gran interés y utilidad para el alumnado, y permitió seguir desarrollando su competencia informacional. Los últimos minutos de la sesión se reservaron para explicar el proyecto final: una breve búsqueda bibliográfica y presentación sobre uno de los temas abordados a lo largo de las sesiones; temáticas como las consecuencias del plagio académico a corto y medio plazo, el uso de la inteligencia artificial para defraudar o la implementación de estrategias para promover la integridad académica fueron algunas de ellas (ver Anexo 4. Propuesta de temáticas para el proyecto final). Dicha presentación se acompaña de una infografía que resume visualmente su contenido.	CAN, CPC CAUT CPC CPC, CAUT, CC CAUT, CPC CAN, CPS, CC
Material complementario	
- Podcast completo <i>France Culture</i> (26/01/21) – « Étudiants, les tricheurs » (https://bit.ly/3l0iefz).	

Nota. Competencia de pensamiento sistémico (CPS); Competencia de anticipación (CAN); Competencia de autoconciencia (CAUT); Competencia de colaboración (CC); Competencia de pensamiento crítico (CPC). Elaboración propia.

2.1.3. Fase 3

La tercera fase del proyecto tiene como objetivo reflexionar sobre cómo el alumnado puede evitar incurrir en prácticas plagarias durante la elaboración de sus trabajos académicos y pruebas evaluables, y qué consecuencias se derivan de ello a corto y medio plazo. Si bien se toma el ciberplagio como tema central de estas últimas sesiones, también se incide en otras conductas deshonestas como la suplantación de identidad, la compraventa de trabajos académicos, la fabricación de datos y resultados o la inclusión del nombre de un compañero/a en un trabajo evaluable en el cual no ha participado (Cerdà-Navarro et al., 2023).

Tabla 3

Desarrollo de la Fase 3: reflexión, presentación grupal e infografía

Desarrollo de las sesiones 5 y 6, y actividades propuestas	Competencias
En esta fase, el alumnado analiza algunos fragmentos de textos reales extraídos de actividades evaluables y TFG de estudiantes de cursos anteriores en los que se ha identificado plagio. A partir de estos ejemplos deben identificar si el plagio ha sido intencional o involuntario, reflexionar sobre los factores que lo han provocado, y cómo podría haberse evitado. Esta actividad permite ver cómo el alumnado ha interiorizado conceptos, ideas e incluso terminología (autoría ficticia, colusión, plagio translingüe, etc.) que aplica al análisis de los fragmentos y al debate posterior. Se trata de un ejercicio que, sin duda, fomenta la participación del estudiantado y genera aportaciones enriquecedoras al aula.	CPS, CAN, CC
Tras esta actividad se inician las presentaciones –se forman nueve grupos de entre 3 y 5 personas– y se presentan las infografías. Finalmente se realiza un debate final, se aporta retroalimentación y se procede al cierre del proyecto.	CAUT, CC, CPC
Material complementario	
- Listado de referencias bibliográficas, vídeos y blogs interesantes como material de consulta y/o ampliación sobre la temática abordada. - El alumnado solicita información sobre normativa APA (7ª edición) y se le recomienda consultar materiales como: la página oficial de la <i>American Psychological Association</i> (https://apastyle.apa.org/), las guías resumidas en español publicadas por la Universidad de Alicante (https://bit.ly/3u0wlWB), la Universitat de Vic-Universitat Central de Catalunya (https://bit.ly/3F7t1Vg) o el blog de la <i>University of Newcastle Library Guides</i> (https://bit.ly/3ODORD4).	

Nota. Competencia de pensamiento sistémico (CPS); Competencia de anticipación (CAN); Competencia de autoconciencia (CAUT); Competencia de colaboración (CC); Competencia de pensamiento crítico (CPC). Elaboración propia.

3. RESULTADOS

Los resultados alcanzados con el proyecto a través de las distintas actividades de (co)producción, mediación y reflexión propuestas son positivos para el alumnado no solo a nivel

académico, sino personal. Primero, porque fomentar la creación de espacios en el aula en los que se hable abiertamente de una problemática tan actual y sobre la que quizás no se hayan cuestionado antes, les hace ser partícipes de una realidad cuya visión inicial era un tanto limitada –así se evidenciaba en las primeras percepciones intercambiadas en el aula. Segundo, porque las distintas intervenciones del docente, el personal de la biblioteca y el profesorado externo de la Universidad de Borgoña han ayudado a mejorar la competencia informacional del alumnado, al tiempo que le han permitido identificar las propias carencias en materia de escritura académica. Como ejemplo, en la actividad de producción escrita en la que graban su pantalla de ordenador mediante programas como *Screen-O-Matic*, el alumnado afirma haber incurrido en prácticas plagarias involuntariamente por desconocimiento de la normativa de citación y por la sensación de inmediatez que les lleva a realizar búsquedas superficiales y a utilizar la primera fuente que encuentran sin apenas discriminarla o evaluarla. Ciertamente, en este caso, la limitación de tiempo era una dificultad añadida, pero, aun así, muchos optaron por consumir los 15 minutos estipulados para realizar búsquedas en Internet cuando podían haberlos aprovechado para contestar las preguntas con sus propias palabras. La gestión del tiempo fue, por tanto, deficiente y provocó que algunos estudiantes recurrieran al ya conocido *copy-paste*. En cualquier caso, gracias al material recopilado (26 grabaciones en total) y al debate que se produjo durante la sesión posterior respecto a las carencias documentales e informacionales identificadas, se acordó trabajar sobre los siguientes aspectos que implicaban simultáneamente al docente y al alumnado: (i) la formación y el autoaprendizaje en materia de citación; (ii) el desarrollo y la adquisición de buenos hábitos científicos en la elaboración de los trabajos académicos y actividades evaluables de la asignatura; y (iii) la creación de una cultura de honestidad, integridad, y ética, y el respeto por la misma para evitar posibles conductas reprobables.

Este material, junto con los registros de observación y las evidencias recabadas durante la puesta en común de las actividades colaborativas, los debates guiados y las fichas de trabajo, revela las dudas y la inseguridad que muchos/as sienten cuando empiezan a redactar un trabajo académico. Les parece que todo está dicho ya, y que no van a ser capaces de expresarlo mejor. De ahí que dependan de herramientas gratuitas de traducción automática como *Reverso* o *DeepL* para escribir en francés, e incluso parafraseadores textuales como *Paraphraser.io* (a pesar de ser estudiantes de último curso del grado), desarrollando así una relación de dependencia que les impide mejorar su competencia escrita. Otros estudiantes muestran limitaciones a la hora de distinguir entre información de conocimiento general e información cuya autoría debe citarse; o entre una fuente primaria y secundaria; otros afirman tener dificultades para reformular o parafrasear una idea de un autor/a, realizar una aportación crítica personal y extraer del texto original los datos necesarios para citar correctamente una fuente. En definitiva, se trata de cuestiones que podrían resolverse con acciones informativas y formativas sencillas, pero iniciadas en los primeros cursos del grado y continuadas en el tiempo.

Por otra parte, y en cuanto a los resultados obtenidos a través del cuestionario sobre fuentes de información y conductas plagarias en el marco de la enseñanza universitaria, cabe señalar que de los 32 alumnos/as participantes, solo 21 lo cumplimentaron, ya que se excluyó a aquellos/as que tenían intención de hacerlo una vez iniciado el proyecto. Lo interesante de esta herramienta es utilizarla para indagar en el conocimiento previo del alumnado y no aquel que ha sido ya influenciado.

Por resaltar algunos datos interesantes, el 85,7% de la muestra indicó que no había recibido previamente formación alguna sobre esta temática, y aquellos que contestaron que sí la habían abordado en otra/s asignatura/s del grado (4,8%) señalaron que dicha formación se había impartido en “un curso de preparación en Inglaterra”, “en su universidad en Inglaterra” y en una sesión de la asignatura “crítica práctica de la literatura inglesa”, respuestas que pertenecen a estudiantes Erasmus y no al alumnado español que cursa la titulación de Lenguas Modernas y sus Literaturas.

A la pregunta sobre las fuentes de información que utilizan de forma preferente como herramienta para la realización de sus trabajos académicos, 16 de los 21 estudiantes señalaron Internet como fuente exclusiva, una apreciación que coincide con lo manifestado por algunos autores como Martínez-Sala et al. (2019) o Rivera y Minelli (2020). Asimismo, cuando se les pregunta sobre si la información consultada la referencian siguiendo la normativa APA (7ª edición), a pesar de que 17 estudiantes afirman hacerlo de este modo, esta respuesta no coincide con la realidad del aula, ya que prácticamente la totalidad del alumnado tiene dudas sobre su aplicación (desconocen si deben incluir en el apartado bibliográfico todas las fuentes mencionadas en el cuerpo del trabajo o si deben omitir alguna; en ocasiones incluyen las referencias finales una vez han terminado el trabajo en lugar de hacerlo durante su proceso de elaboración; no saben citar correctamente un artículo, un libro o un capítulo de libro, etc.).

Por último, y por compartir algunos comentarios del alumnado en la última pregunta del cuestionario, estos resaltan que el docente no pide que listen la bibliografía en muchos trabajos que entregan, no le da la importancia que merece al tema de la citación y referenciación, no les corrige el apartado bibliográfico ni les enseña a utilizar correctamente las fuentes de información. Estos comentarios deberían hacernos reflexionar para cambiar algunas de nuestras prioridades y poner énfasis en prácticas relevantes que forman parte del proceso de escritura académica.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El objetivo del proyecto era sensibilizar al alumnado de cuarto curso del Grado en Lenguas Modernas y sus Literaturas de la Universidad de Valencia sobre la importancia de hacer un uso ético de la información digital que consultan, y de respetar las ideas de terceros sin realizar apropiaciones indebidas o incurrir en conductas plagiarias. A través de distintas actividades y dinámicas planteadas, el alumnado reflexiona sobre una problemática que le es cercana, pero que resulta poco habitual encontrar en los programas curriculares de asignaturas de lengua francesa, lo cual es cuando menos motivador. Dicha motivación favorece la interacción, el intercambio de ideas y el respeto por la opinión de los demás al tiempo que fomenta el desarrollo de competencias clave de sostenibilidad (UNESCO, 2017). En este sentido, el alumnado trabaja la competencia de pensamiento sistémico que le permite reconocer, comprender y evaluar las partes que conforman un todo, es decir, aquellas situaciones (desde las más complejas hasta las más sencillas) que le ayudan a encontrar la manera de solucionar un problema. De igual modo, trabaja la competencia de anticipación, gracias a la cual comprende y evalúa escenarios futuros; la de colaboración, con la que aprende de los demás y empatiza con ellos; la de autoconciencia, con la que analiza sus propios pensamientos, sentimientos e inquietudes; y, por último, la de pensamiento crítico con la que cuestiona

normas, prácticas, valores y percepciones. Se considera, pues, un acierto haber propuesto esta temática en el aula de la asignatura de Lengua Francesa IV, ya que les aporta unos conocimientos y habilidades que pueden aplicar a otras materias.

A pesar de que sorprende que para muchos/as estudiantes esta haya sido la primera experiencia sobre deshonestidad académica, conductas cuestionables en educación superior, citación y referenciación de fuentes, etc., lo positivo es que se ha llevado a cabo antes de finalizar el grado. El proyecto ha servido para que el alumnado reflexione sobre la importancia de desarrollar una competencia documental sólida que le permita tener la capacidad crítica para evaluar las fuentes que consulta y respetar la propiedad intelectual de terceros. Desde la perspectiva del docente, el proyecto ha permitido comprender que no se puede sancionar al alumnado si previamente no se han adoptado medidas informativas, formativas y de supervisión (Muñoz et al., 2021), las cuales representan la base de cualquier cultura de honestidad que se precie desarrollar en el seno de las instituciones universitarias.

En términos generales, las distintas dinámicas y debates generados han dado respuesta a dos cuestiones que se mencionaban en el título del proyecto: a) las causas que alientan al alumnado universitario a incurrir en conductas deshonestas; y b) las posibles soluciones para evitarlo. Las conclusiones a las que llegamos coinciden con las ideas de autores como Sureda et al. (2009), Eret y Ok (2014), Gallent y Tello (2018) y Martínez-Sala et al. (2019), quienes identifican como factores principales en la comisión de plagio, la facilidad y comodidad de acceso a la información, la pereza y mala gestión del tiempo, el volumen excesivo de trabajos solicitados al alumnado, la irrelevancia de muchos de ellos, la sensación de impunidad, la competitividad por obtener mejores resultados o la falta de estrategias de documentales. Como soluciones, el alumnado destaca la necesidad de una formación obligatoria no solo para aquellos/as que inician sus estudios universitarios, sino también para los/las que se encuentran en los últimos cursos de grado. A veces, dicha tarea recae sobre el servicio de biblioteca, pero, en realidad, debería concebirse como una responsabilidad compartida entre el profesorado de las distintas materias de la titulación. Por su parte, los docentes deberían proponer actividades más creativas que exijan una participación personal del alumnado como hallar semejanzas, diferencias o relaciones entre varios textos, analizar textos de autores con perspectivas distintas o elaborar una reflexión crítico-personal sobre una temática de su interés (Rojas, 2022); autores como Gómez-Espinosa et al. (2016) aseguran que es posible reducir la incidencia de plagio mediante el diseño de tareas en las que el estudiantado deba desarrollar sus propias ideas y utilizar Internet solo como vehículo para la búsqueda y consulta de información. En esta línea, se incide en la retroalimentación superficial que, en ocasiones, recibe el alumnado sobre sus trabajos y que afecta a su nivel de motivación e implicación en la materia; y en un largo etcétera de acciones que podrían mejorarse por parte de los colectivos implicados en el proceso de enseñanza-aprendizaje universitario.

En definitiva, el proyecto, si bien cuenta con algunas limitaciones como el tiempo del que disponía el alumnado para realizar las actividades entre las sesiones o el tamaño de la muestra, deja unas evidencias claras sobre las cuales se propone trabajar en los próximos cursos académicos: en primer lugar, resulta necesario reforzar la competencia documental del alumnado para que sus estrategias de investigación sean lo más efectivas posible; en segundo lugar, es necesario formar al alumnado desde los primeros cursos en materia de escritura académica para que pueda construir discursos en los que se escuche su voz y cree nuevo

conocimiento sobre el ya existente; finalmente, cabe señalar la necesidad de poner en marcha acciones de sensibilización y concienciación que reduzcan la incidencia de estas prácticas y fomenten el valor de la integridad académica en la universidad.

5. AGRADECIMIENTOS

Esta experiencia se enmarca en el Proyecto de Innovación Docente núm. UV-SFPIE-PID-2079574 del Vicerrectorado de Transformación Docente y Formación Permanente de la Universidad de Valencia (UV), así como en el Proyecto de I+D+i "La integridad académica entre el alumnado de postgrado: aproximación empírica y propuestas de intervención" (ayuda RTI2018-098314-B-I00 financiada por MCIN/AEI/10.13039/501100011033/ y FEDER "Una manera de hacer Europa"). También forma parte de las acciones de la Red Iberoamericana de Investigación en Integridad Académica (Red-IA).

6. REFERENCIAS

- Alianza Forthem (2021). Guide to "team teaching" in the FORTHEM Alliance. Erasmus+ European Universities Project ref. 612489-EPP-1-2019-1-DE-EPPKA2-EUR-UNIV. <https://bit.ly/3ikLNQy>
- Bergadaà, M. (2020). *Le temps entre science et création*. EMS.
- Cebrián-Robles, V., Raposo-Rivas, M., De la Serna, M.C. y Sarmiento Campos, J.A. (2018). Percepción sobre el plagio académico de estudiantes universitarios españoles. *Educación XXI*, 21(2), 105-109. <https://doi.org/10.5944/educxx1.20062>
- Cerdà-Navarro, A., Touza Garma, C., Pozo Llorente, T. y Comas Forgas, R. (2023). Analysis of the prevalence, evolution, and severity of dishonest behaviours of Spanish graduate students: the vision of academic heads. *Praxis Educativa*, 18, e21027, 1-16. <https://doi.org/10.5212/PraxEduc.v.18.21027.009>
- Chapman, D.W. y Lindner, S. (2016). Degrees of integrity: the threat of corruption in higher education. *Studies in Higher Education*, 41(2), 247-268. <https://doi.org/10.1080/03075079.2014.927854>
- Consejo de Europa (2020). Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching and Assessment. Companion Volume. <https://rm.coe.int/cefr-companion-volume-with-new-descriptors-2018/1680787989>
- Díaz-Arce, D. (2017). Evaluación del desempeño de tres herramientas antiplagio gratuitas en la detección de diferentes formas de copy-paste procedentes de Internet. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 59, 1-16. <https://doi.org/10.21556/edutec.2017.59.812>
- Eret, E. y Ok, A. (2014). Internet plagiarism in higher education: tendencies, triggering factors and reasons among teacher candidates. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 39(8), 1002-1006.

- Espiñeira-Bellón, E. M., Muñoz-Cantero, J. M., Gerpe Pérez, E. M. y Castro-Pais, M. D. (2021). Ciberplagio como soporte digital en la realización de trabajos académicos. *COMUNICAR. Revista Científica de Comunicación y Educación*, 29(68), 119-128. <https://doi.org/10.3916/C68-2021-10>
- Fernández Izquierdo, F. (2018). Una aproximación a los instrumentos metodológicos digitales: los gestores bibliográficos. *Ayer*, 110(2), 51-82. <https://digital.csic.es/handle/10261/250059>
- Ferris State University (2010). Conferencia del Dr. W. Potter sobre integridad académica. *Spies Like Us* (1985) [Video] (minuto 5:48). <https://bit.ly/3ASdXbx>
- France 2 (30 de abril de 2015). Envoyé spécial France 2. Compilatio.net [Reportaje]. <https://bit.ly/3ysTZU4>
- Gallent Torres, C. y Tello Fons, I. (2018). Le cyberplagiat dans le cadre de l'éducation supérieure espagnole : explorer les causes pour atteindre des solutions concrètes. *Synergies Espagne*, 11, 195-212. https://www.gerflint.fr/Base/Espagne11/gallent_tello.pdf
- Gallent Torres, C. y Comas Forgas, R. (2022). Prévalence et évolution des conduites frauduleuses chez les étudiants de master et doctorat : la vision des responsables académiques. Actas del 2º Coloquio del IRAFPA, « Les nouvelles frontières de l'intégrité académique », Universidade da Coimbra (Portugal), 16-18 junio de 2022. <https://bit.ly/3Yljcnr>
- Gómez-Espinosa, M., Francisco, V. y Moreno-Ger, P. (2016). El impacto del diseño de actividades en el plagio de Internet en educación superior. *Comunicar*, 48, 39-48. <https://doi.org/10.3916/C48-2016-04>
- Llargo, F. y Alvear, M.P. (2020). Frente al plagio: buenas prácticas, alegría y ecología en el aula. *Revista Panamericana de Pedagogía*, 29, 89-109. <https://doi.org/10.21555/rpp.v0i29.1611>
- Martínez-Sala, A.M., Alemany-Martínez, D. y Segarra-Saavedra, J. (2019). Las TIC como origen y solución del plagio académico. Análisis de su integración como herramienta de aprendizaje. En R. Roig-Vila (Ed.), *Investigación e innovación en la enseñanza superior: Nuevos contextos, nuevas ideas* (pp. 1208-1218). Octaedro. <https://bit.ly/3kSEj3S>
- Mosteiro García, M. J., Porto Castro, A. M., Lareo Pena, L. y Lorenzo Rey, A. (2022). Utilidad de la formación en citación para evitar prácticas deshonestas en trabajos académicos universitarios. *Educación* [artículo en prensa], 1-15. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1535>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (2015). Transformer notre monde : le Programme de développement durable à l'horizon 2030. <https://bit.ly/3ikfKjr>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (2017). *Education for Sustainable Development Goals – Learning objectives*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>

- Picardo, E y North, B. (2019). *The Action-Oriented Approach: a dynamic vision of language education*. [e-Book]. Multilingual matters.
- Porto, A.M. (2022). Uso de fuentes digitales y plagio en los trabajos académicos durante la pandemia. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 25(3), 61-74. <https://doi.org/10.6018/reifop.523951>
- Porto Castro, A. M., Mosteiro García, M.J., Gerpe Pérez, E. M. y Lorenzo Rey, A. (2022). Perspectivas de los estudiantes universitarios sobre el plagio durante la pandemia por COVID-19. *Revista Fuentes*, 24(3), 258-269. <https://doi.org/10.12795/revistafuentes.2022.20742>
- Radio France (26 de enero de 2021). Étudiants, les tricheurs [Podcast]. *France Culture* <https://bit.ly/3l0iefz>
- Rivera Piragauta, J. A. y Minelli de Oliveira, J. (2020). Más allá del plagio: relevancia de la ética en entornos virtuales de aprendizaje. *ÉTICANET. Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, 20(1), 156-185. <https://doi.org/10.30827/eticanet.v20i1.15140>
- Rojas Reyes, G. (2022). Una cultura de honestidad como estrategia educativa contra el plagio académico en estudiantes universitarios. *I+D Revista de Investigaciones*, 17(1). 158-165. <https://bit.ly/3ltFFQs>
- Saneleuterio, E. (2017). A citar se aprende citando: experiencia didáctica en alfabetización académica. *Estudios Lambda. Teoría y práctica de la didáctica en lengua y literatura*, 2, 144-159. <https://doi.org/10.36799/el.v2i1.44>
- Sureda, J., Comas, R. y Morey, M. (2009). Las causas del plagio académico entre el alumnado universitario según el profesorado. *Revista Iberoamericana de Educación*, 50, 197-220. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3037646>
- Universidad de Alicante y Biblioteca de la Universidad de Alicante (2020). Estilo APA. Competencias en Información Digital. <https://bit.ly/3uOwlWB>
- Universidad de Bergen (2010). *Et Plagieringseventyr*. [Vídeo]. <https://bit.ly/3Vb2ADT>
- Universitat de Vic, Universitat Central de Catalunya (2020). Guia per elaborar citacions bibliogràfiques en format APA 7a edició (Compilación de R. Benito Bové). <https://bit.ly/3F7t1Vg>
- University of Newcastle Library Guides (2022). *APA 7th Style: About APA 7*. [Blog]. <https://libguides.newcastle.edu.au/apa-7th>
- Zarfsaz, E., y Ahmadi, R. (2017). Investigating some main causes and reasons of writing plagiarism in a EFL context. *International Journal of Applied Linguistics & English Literature*, 6(5), 214-223. <https://doi.org/10.7575/aiac.ijalel.v.6n.5p.214>

7. ANEXOS

Los anexos mencionados a lo largo del artículo pueden consultarse en el siguiente enlace:
<https://bit.ly/3lBW6K8>

Para citar este artículo:

Gallent Torres, C. (2023). Fomentando una cultura de honestidad académica entre el alumnado de grado. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (83), 72-86.
<https://doi.org/10.21556/edutec.2023.83.2723>



Actitudes hacia el plagio en estudiantes de introducción a la programación: Un caso de estudio

*Attitudes towards plagiarism in students of introductory programming course:
A case study*

 Laura Alicia Hernández Moreno; laura.hernandezmr@uanl.edu.mx

Universidad Autónoma de Nuevo León / Universidad Autónoma de Querétaro (México)

 Hugo Moreno Reyes; hmoreno@ciidet.edu.mx

Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica (México)

Resumen

La presente investigación tuvo como propósito medir la actitud de los estudiantes hacia el plagio. El diseño de la investigación es de enfoque cuantitativo con alcance del tipo correlacional. La muestra fue de 129 estudiantes de nivel superior, de primer semestre de la materia de introducción a la programación. Se consideró la evaluación y aplicación de un instrumento basado en la Teoría del Comportamiento Planeado, compuesto por tres factores: las actitudes positivas, las negativas y las normas subjetivas. Se hizo la prueba de validez y fiabilidad al instrumento, obteniendo valores aceptables ($>.70$). En los resultados, se identifica que alrededor de un 50% de los estudiantes pueden incurrir en el plagio o realizar un plagio intencional. A un 28% no le es indiferente la idea de dar dinero por la obtención de una tarea o evidencia de aprendizaje. Se identifica la relación entre los factores normas subjetivas (presión social) y la actitud positiva hacia el plagio. El plagio es un comportamiento que tiene un impacto educativo, profesional, económico y social, por lo tanto, es necesaria la educación en valores que garantice la calidad, fomentado la honestidad y uso adecuado y responsable de las TIC.

Palabras clave: plagio; código fuente; teoría del comportamiento planeado; actitudes y normas subjetivas; educación superior.

Abstract

The research aims to measure students' attitudes toward plagiarism. The research design is quantitative with correlational approach. The sample consisted of 129 high school students in the first semester of introductory programming course. The evaluation and application of an instrument based on the Theory of Planned Behavior were considered, composed of three factors: positive attitudes, negative attitudes, and subjective norms. The instrument was tested for validity, and reliability, obtaining acceptable values ($>.70$). In the results, it is identified that around 50% of the students can incur plagiarism or carry out intentional plagiarism. Some 28% are not indifferent to the idea of giving money for obtaining a task or evidence of learning. The relationship between the factors of subjective norms (social pressure) and the positive attitude towards plagiarism is identified. Plagiarism is a behavior that has an educational, professional, economic, and social impact, therefore, education in values is necessary to guarantee quality, promoting honesty and the appropriate and responsible use of ICT.

Keywords: plagiarism; source code; theory of planned behavior; subjective norms and attitudes; higher education.



1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el *International Center for Academic Integrity* (ICAI, 2021) es importante realizar diálogos críticos en relación a la integridad, para ello es necesario promover en las escuelas y en la sociedad en general, seis valores fundamentales, los cuales son: honestidad, confianza, justicia, respeto, responsabilidad y valentía. Se considera a la honestidad como la base esencial de la integridad y requisito previo para la realización de los otros valores. De esta forma, definen el término de *honestidad* como “la cualidad de ser honesto, libre de fraude o engaño, legítimo, veraz” (p. 5).

La honestidad de acuerdo con Flores Morales (2018) es una actitud que se forma desde la niñez, del ejemplo o práctica que se da en casa y escuela sobre el valor de la verdad y que se refuerza por el entorno social o público que premia las acciones honestas. Sin embargo, indica que por la falta de honestidad aparecen los antivalores, tal como, la holgazanería o pereza, la falsedad y la soberbia. Lo anterior, ha generado en los estudiantes “la acción del mínimo esfuerzo”, lo cual ocasiona que se incurra en plagio académico.

El plagio de acuerdo con Schneider et al. (2018) se define como la apropiación injusta de ideas o creaciones de otras personas y presentarlas como propias. En la literatura se identifican diversas conceptualizaciones sobre esta mala práctica; ciberplagio es uno de los más recientes en donde se atribuye que el plagio total o parcial que realizan los estudiantes, lo hacen con el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), principalmente la Internet y recursos que se encuentran o derivan de esta (Díaz Rosabal et al., 2020; Flores Morales, 2018).

La Internet es el recurso más utilizado por la mayoría de los estudiantes, con la cual, pueden fácilmente realizar una búsqueda, encontrar la información, copiar y pegar, agregar en el mejor de los casos una portada y entregar el trabajo (Morán Seminario, 2017). Con el uso de las TIC simplemente puede ser copiar. Por ejemplo, existen herramientas o repositorios en donde ya se tiene una variedad de trabajos creados (mapas conceptuales, mentales, cuadros sinópticos, entre otros) y se tiene la opción de poder generar una copia y entregarla como trabajo propio. Por lo tanto, no se logra el aspecto más importante que se considera en los estudiantes, el aprendizaje. En el estudio presentado por Jereb et al. (2018) se identifica también que el fácil acceso que se tiene de la Internet, es la razón principal que impulsa el plagio. Por otro lado, en el trabajo de Negre Bennasar et al. (2018) se presenta que la falta de competencia informacional deriva en el uso ilegítimo de la información.

Las causas del plagio, en términos generales, se considera que derivan de la falta de valores en la sociedad y de las actitudes que generan un mal comportamiento o de acciones que faltan por hacer, tanto por estudiantes, maestros e instituciones (Castro-Rodríguez, 2020; Morán Seminario, 2017). En la revisión sistemática de Hattingh et al. (2020) analizaron 37 estudios de 25 países identificando tres principales razones para cometer plagio: la mala gestión del tiempo, la tentación y oportunidad, y las dificultades académicas. En consonancia, en la investigación de Castro-Rodríguez (2020), señala que los estudiantes tienen una actitud positiva respecto a que plagiar no es malo y que el hacerlo otorga más beneficios que riesgos. Al respecto, en García Villarroel (2021) y Sanchis (2022) se identifica que al parecer nadie se da cuenta que los estudiantes están haciendo sus tareas con herramientas de inteligencia artificial (IA) y entregándolas como de creación propia, lo cual coincide con el trabajo de Dehouche (2021) y presenta además ejemplos de aplicación de la IA. Por otro lado, un método de plagio

que se ha convertido en un grave problema es la compra venta de trabajos (Comas-Forgas et al., 2021).

En los estudios de Castro-Rodríguez (2020) y Soto Rodríguez (2012) se identifica una clasificación de dos tipos de plagio, el primero es, que pudo haber sido por accidente o sin intención, o por falta de formación previa (Olcott et al., 2015) y el segundo, en el cual se conoce que la acción no está bien y a pesar de eso la lleva a cabo, lo que se conoce como plagio intencional o deliberado. En Camara et al. (2017) se presentan estudios que consideran el plagio como un mal comportamiento intencional.

En estudios de psicología se identifica una importante contribución llamada Teoría del Comportamiento Planeado (TCP) definida por Ajzen (1991), la cual tiene como propósito “predecir y explicar el comportamiento humano en contextos específicos” (p. 181). El autor indica que esta es una extensión de la teoría de acción razonada, siendo el factor principal en ambas la intención que tiene una persona de realizar un determinado comportamiento.

En la TCP, la intención de realizar una conducta por parte de una persona está determinada en gran medida por tres aspectos: la actitud hacia la conducta, la norma subjetiva y el control conductual percibido. Considerando el contexto del presente estudio, la definición de cada uno de estos elementos es: la actitud refleja la aprobación o no aprobación del plagio (actitudes positivas y negativas); la norma subjetiva representa la presión social para participar o no en este mal comportamiento; el control conductual percibido se refiere a la facilidad o dificultad percibida para llevarlo a cabo.

La TCP es utilizada en diferentes contextos y de acuerdo con Mavrinac et al. (2010); Sohrabi et al. (2018) y Uzun y Kilis (2020) se identifican pocos estudios que la utilicen para medir la intención de los estudiantes de realizar plagio. Además, se señala que en los cuestionarios que se han utilizado se tienen problemas con el nivel aceptable de fiabilidad ($>.70$). En la revisión de la literatura no se logró identificar un instrumento que integre esta teoría en el contexto de plagio de código fuente o programación de computadoras, esto representa un área de oportunidad para poder contar con un cuestionario en este ámbito y que permita tener evidencia de que el problema existe y en qué grado. En la presente investigación se consideró la adaptación del instrumento presentado en Mavrinac et al. (2010). Es importante mencionar que en la adaptación se está considerando no solo la integración, modificación o exclusión de ítems, sino un cambio sobre el área de estudio.

Considerando lo expuesto, el objetivo de esta investigación es medir la actitud de los estudiantes de introducción a la programación hacia el plagio, sustentando la medición en la TCP. Las preguntas que guían la presente investigación son: PI1 ¿Cuál es el nivel de actitud positiva y negativa hacia el plagio de los estudiantes de introducción a la programación? PI2 ¿Cuál es el coeficiente de correlación de la actitud positiva y norma subjetiva? PI3 ¿Cuál es el coeficiente de correlación de la actitud negativa y norma subjetiva?

Por último, la evaluación sobre las actitudes hacia el plagio permitirá obtener datos que sirvan para conocer la situación actual del problema y proceder con el desarrollo e implementación de estrategias que permitan prevenir o mitigar el plagio.

2. MÉTODO

El diseño de la investigación tiene un enfoque cuantitativo ya que de acuerdo con Creswell (2015) es la mejor forma de poder abordar el problema y comprender qué factores o variables influyen en un resultado. El alcance del estudio de acuerdo con lo que indican Babbie (2021), Hernández Sampieri y Mendoza Torres (2018) y Kumar (2018) fue del tipo correlacional ya que se aplicó con la finalidad de identificar la posible relación entre los tres factores que se evalúan en la presente investigación. Además, para dar respuesta a las preguntas de investigación, el tipo de diseño del estudio a seguir fue no experimental de tipo transeccional o transversal.

La muestra considerada para el estudio fueron estudiantes de primer semestre de la materia de introducción a la programación en una universidad pública de México. Se siguieron los principios éticos correspondientes para llevar a cabo este estudio (Farran et al., 2016), considerando la participación anónima y voluntaria de los estudiantes. La investigación integró un método de muestreo no probabilístico del tipo intencional y por conveniencia, el cual de acuerdo a Creswell (2015) y Niño Rojas (2011) el investigador puede seleccionar a los participantes porque son convenientes para el estudio y se tiene la disponibilidad de ellos. La muestra fue de 129 participantes, de los cuales el 32.6% corresponden al género femenino y 67.4% al género masculino y el 82.9% tienen de 17 a 18 años.

La técnica de recolección de datos que se utilizó fue la encuesta del tipo de instrumento cuestionario on-line considerando las ventajas que este recurso ofrece (Lorca Montoya et al., 2016). En el diseño del cuestionario se consideró como referencia la TCP para determinar la intención que tienen los alumnos de realizar plagio. El instrumento fue adaptado tomando como referencia las características psicométricas aceptables que arrojó el estudio de Mavrinac et al. (2010). Las preguntas provenían del idioma inglés por lo cual se realizó la traducción al español, la adaptación al contexto de código fuente o programación y la validación por parte de tres expertos, dos en programación y uno en tecnología educativa. El cuestionario se integra por tres factores: la actitud positiva (AP), la actitud negativa (AN) y las normas subjetivas (NS).

El instrumento adaptado se compone de 35 preguntas cerradas. En la literatura se identificó poca o nula información de la TCP en el área de programación, por tal razón, con el objetivo de que el cuestionario pueda ser utilizado en otros estudios se comprobó el grado de adecuación de la matriz a través de la medida KMO de Kaiser (1970). Se realizó el análisis factorial de los datos por el método de componentes principales y se obtuvo una prueba de fiabilidad y consistencia a través del coeficiente Alfa de Cronbach (α) (Cronbach, 1951) en donde se obtuvieron valores aceptables ($\alpha > .70$). El instrumento final quedó integrado por 33 preguntas cerradas, 13 ítems en el factor AP, 9 en AN y 11 en NS; ver en Tabla 1. Las respuestas se obtuvieron a través de una escala de tipo Likert (Babbie, 2021) de cinco puntos, en la que 1=Totalmente en desacuerdo, 2=En desacuerdo, 3=Ni de acuerdo ni en desacuerdo (neutral), 4=De acuerdo y 5=Totalmente de acuerdo.

De acuerdo con Babbie (2021), Hernández Sampieri y Mendoza Torres (2018) en la medición de actitudes se presentan varias características de las cuales sobresalen: la dirección, que puede ser positiva o negativa y la intensidad que puede ser alta o baja. Para tener un punto de referencia de comparación respecto a la intensidad en las respuestas considerando la media, se utilizó una escala de Likert de 5 puntos para la interpretación, los cuales son: [1 a 1.8] muy bajo, (1.8 a 2.6] bajo, (2.6 a 3.4] medio, (3.4 a 4.2] alto, (4.2 a 5] muy alto.

La creación y aplicación de la encuesta se efectuó en la herramienta formularios de *Google*. El tiempo aproximado para responderla fue de 10 minutos en modalidad virtual a través de la herramienta *Microsoft Teams* como medio de comunicación. Además, considerando evitar sesgo en la investigación, se optó por solicitar apoyo a un maestro a fin de informar a los estudiantes sobre la investigación y aplicación del instrumento; se hizo énfasis en pedir a los estudiantes ser honestos al contestar el cuestionario.

De *Google Forms* se descargó un archivo de *Excel*, el cual fue procesado para poder abrirlo y proceder con su análisis en la herramienta *IBM SPSS Statistics* versión 25 (*SPSS del inglés Statistical Package for Social Sciences*). En esta se realizó el análisis factorial, el análisis de fiabilidad, el análisis estadístico descriptivo y la correlación. La correlación se efectuó a través del coeficiente de correlación de *Spearman* (r) considerando los supuestos de que los datos son de nivel ordinal y no son normales (Field, 2017; Lind et al., 2012); los valores obtenidos al realizar la prueba de *Kolmogorov-Smirnov* no presentaron una distribución normal ($AP = .004$, $AN = .046$ y $NS = .000$). El grado de relación o intensidad entre la variables de acuerdo con Leiva Cordero y Tamez González (2014), y Lind et al. (2012) para el presente estudio se consideró como: $r = 1$ correlación perfecta, $r = 0$ correlación nula, $(0 \text{ a } .20]$ muy débil, $(.20 \text{ a } .40]$ débil, $(.40 \text{ a } .60]$ moderada, $(.60 \text{ a } .80]$ fuerte y $(.80 \text{ a } 1)$ muy fuerte.

3. RESULTADOS

Los resultados obtenidos se incorporan en tres apartados, los cuales son: el análisis factorial, el análisis estadístico descriptivo y el análisis estadístico inferencial (correlación).

3.1. Análisis factorial

Para llevar a cabo este proceso, fue necesario comprobar el grado de adecuación de la matriz de datos, lo cual se realizó con la medida KMO de Kaiser (1970), obteniendo 0.84, considerándola como satisfactoria ya que de acuerdo con Lloret-Segura et al. (2014) la carga factorial aceptable debe ser mayor o igual a .50. Considerando este criterio, los ítems AN1 y NS6 fueron eliminados. Finalmente, el cuestionario quedó integrado por 33 ítems.

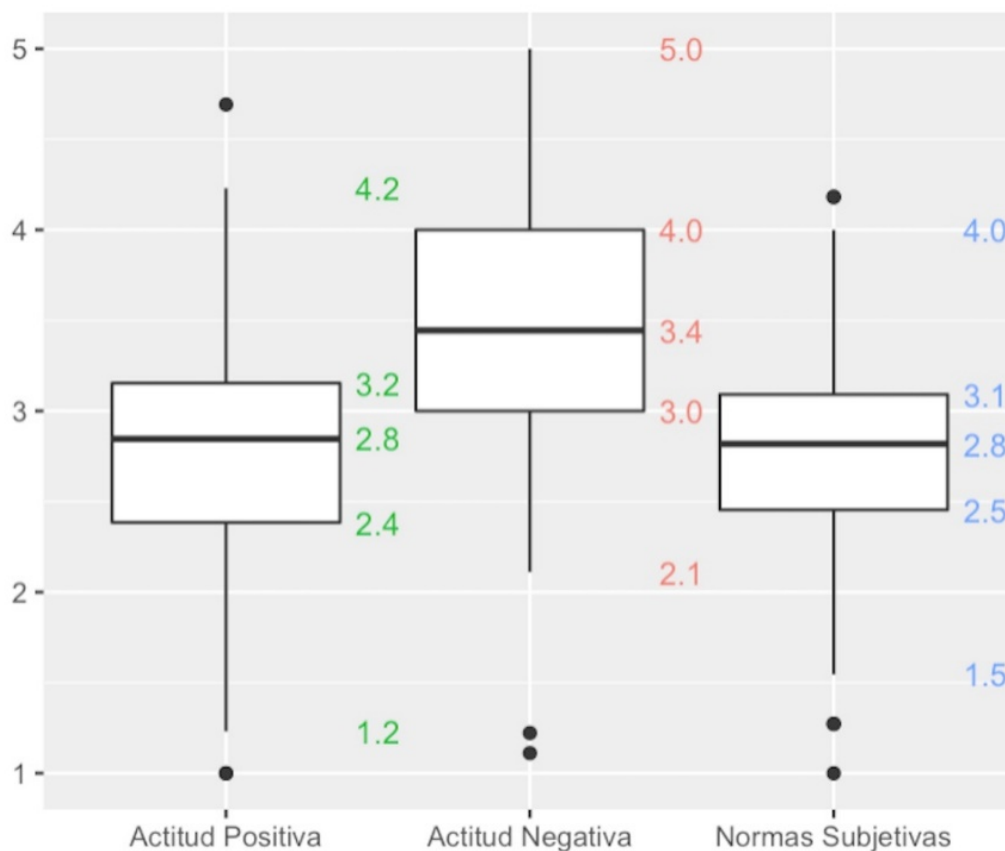
Posteriormente, para garantizar la calidad del instrumento se realizó una prueba de fiabilidad y consistencia de los datos recopilados por cada dimensión. El proceso se llevó a cabo a través del coeficiente Alfa de Cronbach (α). Para todo el instrumento ($\alpha=.721$). Para el factor AP ($\alpha=.871$), AN ($\alpha=.829$) y NS ($\alpha=.814$) (ver en Tabla 1). Las puntuaciones son consideradas como muy aceptables ya que de acuerdo con Rodríguez Rodríguez y Reguant Álvarez (2020) señalan que la puntuación mínima aceptable es de .70.

3.2. Análisis estadístico descriptivo

Respecto al análisis estadístico descriptivo es importante señalar que no se realizó la exclusión de datos. Los datos correspondientes a media y desviación estándar se presentan en la Tabla 1. Los valores obtenidos de la mediana para AP fue 2.84, en AN 3.44 y NS 2.81. En la Figura 1, se presentan la mediana y cuartiles por cada factor del instrumento.

Figura 1

Mediana y cuartiles por cada factor del instrumento



En la Tabla 1 se presenta por cada ítem, el análisis descriptivo de los datos. Considerando el valor de la media, se observa que en el factor de AP los ítems que se ubican en un nivel alto son el **AP2 Es justificado utilizar la Internet u otras fuentes para buscar códigos fuente que den solución a un programa** ($M=3.69$, $SD=1.10$) y **AP5 “El autoplagio no debería ser castigado de la misma manera que el plagio”** ($M=3.47$, $SD=1.17$). La mayoría de los ítems que incluyen en la redacción las palabras de código fuente o programa se ubican en un nivel medio, siendo AP11 ($M=3.29$, $SD=1.18$), AP1 ($M=2.93$, $SD=1.06$), AP7 ($M=2.88$, $SD=1.10$), AP4 ($M=2.81$, $SD=1.02$); ver en Tabla 1. Finalmente, de este factor, la media más pequeña que se obtuvo fue en el ítem AP13 Es justificado dar dinero por la obtención de un trabajo y entregarlo como propio ($M=1.94$, $SD=1.00$), ubicándolo en un nivel bajo. En la Figura 2, se presentan las frecuencias obtenidas de los ítems correspondientes al factor AP.

Tabla 1

Análisis descriptivo de los datos por ítem

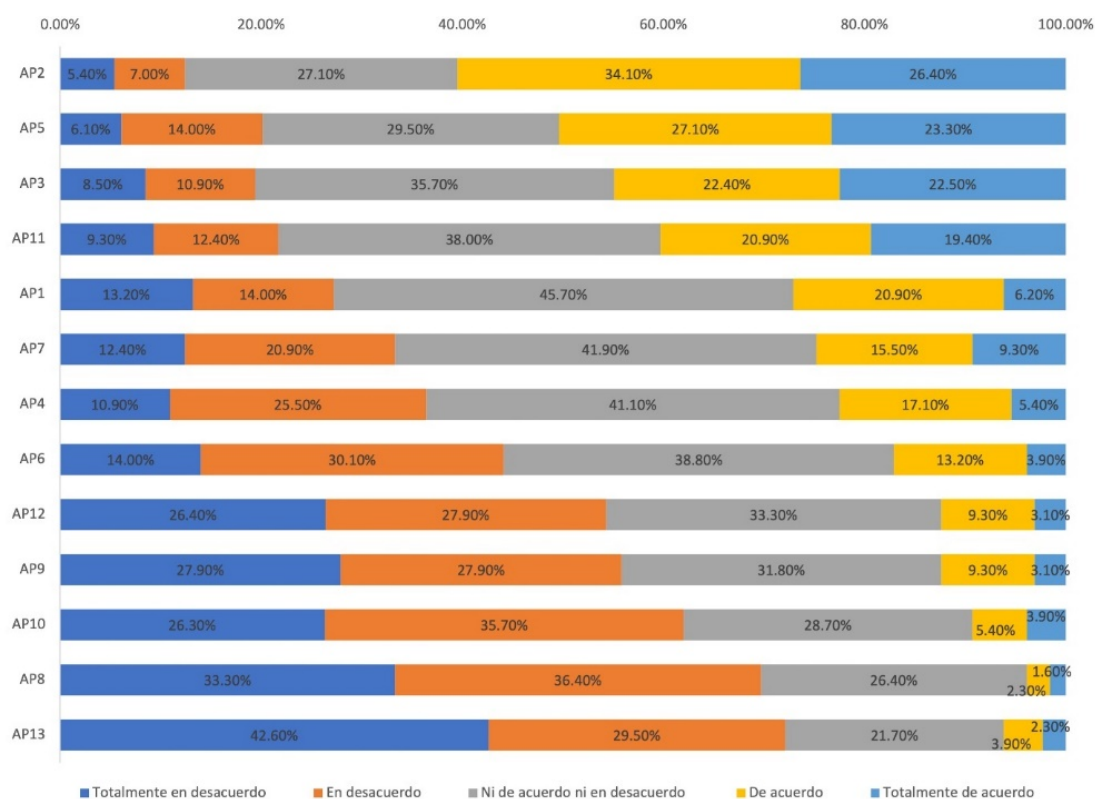
Factor: Actitud Positiva (AP)		α : .87		
Ítem		Carga factorial	M	SD
AP1	A veces no se puede evitar utilizar el código fuente de otras personas y no indicar el autor o quien lo hizo, porque solo hay un número determinado de formas de crear un programa.	.88	2.93	1.06
AP2	Es justificado utilizar el Internet u otras fuentes para buscar códigos fuente que den solución a un programa.	.87	3.69	1.10
AP3	“El autoplagio no es malo porque no es perjudicial, es decir, no se puede robar a uno mismo”.	.78	3.40	1.19
AP4	Las partes plagiadas en un programa pueden ser ignoradas si el programa funciona.	.94	2.81	1.02
AP5	“El autoplagio no debería ser castigado de la misma manera que el plagio”.	.79	3.47	1.17
AP6	El castigo por plagio debe ser leve.	.91	2.63	1.00
AP7	Si no se sabe programar bien en un lenguaje de programación, está justificado copiar partes de un programa similar o escrito en otro lenguaje.	.95	2.88	1.10
AP8	No podría hacer un programa sin plagiar.	.87	2.02	0.91
AP9	Los plazos cortos para entregar tareas o evidencias de aprendizaje me dan derecho a plagiar un poco.	.88	2.32	1.07
AP10	Cuando no sé qué escribir en el programa que debo desarrollar, busco en internet y copio y entrego lo encontrado.	.82	2.25	1.03
AP11	Es justificado utilizar un código fuente propio desarrollado anteriormente para completar o presentarlo como un trabajo actual en otra materia.	.91	3.29	1.18
AP12	“Si un colega mío me permite copiar de su trabajo, NO estoy haciendo nada malo, porque tengo su permiso”.	.82	2.35	1.06
AP13	Es justificado dar dinero por la obtención de un trabajo y entregarlo como propio.	.70	1.94	1.00
Factor: Actitud Negativa (AN)		α : .82		
*AN2	El plagio no afecta en el aprendizaje de los estudiantes.	.81	3.73	1.12
AN3	Los nombres de las personas que plagian deben ser revelados o dados a conocer a la comunidad educativa.	.72	2.55	1.05
AN4	“En tiempos de decadencia moral y ética, es importante debatir cuestiones como el plagio y el autoplagio”.	.82	3.49	0.95
AN5	“Plagiar es tan malo como robar un examen”.	.86	3.36	1.19
AN6	El plagio va en contra de mis valores éticos.	.84	3.72	1.08
AN7	El plagio empobrece el espíritu de un profesional en informática o de sistemas.	.83	3.67	1.08
*AN8	Un trabajo plagiado no perjudica a nadie.	.85	3.66	1.01
*AN9	Dado que el plagio de códigos fuente consiste en copiar códigos de otras personas en lugar de robar sus bienes tangibles, no debe considerarse un delito grave.	.79	3.31	1.03
*AN10	El plagio no afecta para que un estudiante pueda desempeñarse como profesional.	.86	3.63	1.18

Factor: Normas Subjetivas (NS)		α : .81		
NS1	"Las personas dicen que no plagian, cuando en realidad sí lo hacen".	.66	3.28	1.00
NS2	"Los que dicen que nunca han plagiado mienten".	.81	3.19	0.96
NS3	Las personas que plagian harán lo mismo más veces.	.59	3.36	0.98
NS4	"A veces tengo la tentación de plagiar, porque todo el mundo lo hace".	.85	2.86	1.05
NS5	Sigo plagando porque aún no me han descubierto.	.81	1.91	0.85
NS7	"El plagio no es un gran problema".	.88	2.47	1.01
NS8	A veces copio una o varias partes de un código fuente para inspirarme y seguir escribiendo mi propio código.	.84	2.98	1.11
NS9	No me siento culpable por copiar textualmente una o varias partes de un código fuente que realice en trabajos anteriores.	.88	2.81	1.20
NS10	"El plagio está justificado si en ese momento tengo obligaciones o tareas más importantes que hacer".	.86	2.35	0.98
NS11	"A veces, es necesario plagiar".	.84	2.53	1.17
NS12	El cometer plagio por lo general no es castigado por parte de los docentes o la universidad.	.86	2.62	0.91

Nota. Para el análisis de datos, *los elementos se codificaron de forma inversa.

Figura 2

Frecuencias de cada ítem del factor actitud positiva

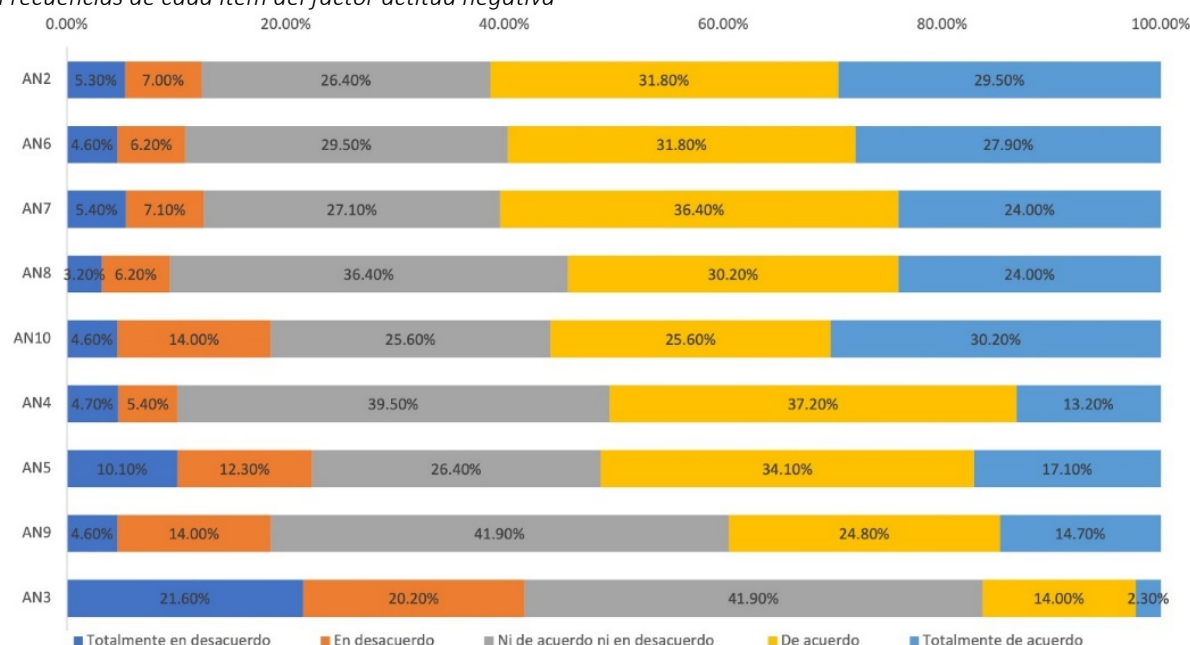


En el factor AN, seis de los nueve ítems que lo integran se ubican en un nivel alto de acuerdo a la media, siendo el más alto AN2 **El plagio no afecta en el aprendizaje de los estudiantes** ($M=3.73$,

SD=1.12), le siguen AN6 (M=3.72, SD=1.08), AN7 (M=3.67, SD=1.08), AN8 (M=3.66, SD=1.01), AN10 (M=3.63, SD=1.18) y AN4 (M=3.49, SD=0.95); ver en Tabla 1. Los ítems que obtuvieron un nivel medio fueron AN5 (M=3.36, SD=1.19) y *AN9 (M=3.31, SD=1.03). El valor más pequeño ubicándolo en un nivel bajo fue AN3 (M=2.55, SD=1.05). En la Figura 3, se presentan las frecuencias obtenidas de los ítems correspondientes al factor AN.

Figura 3

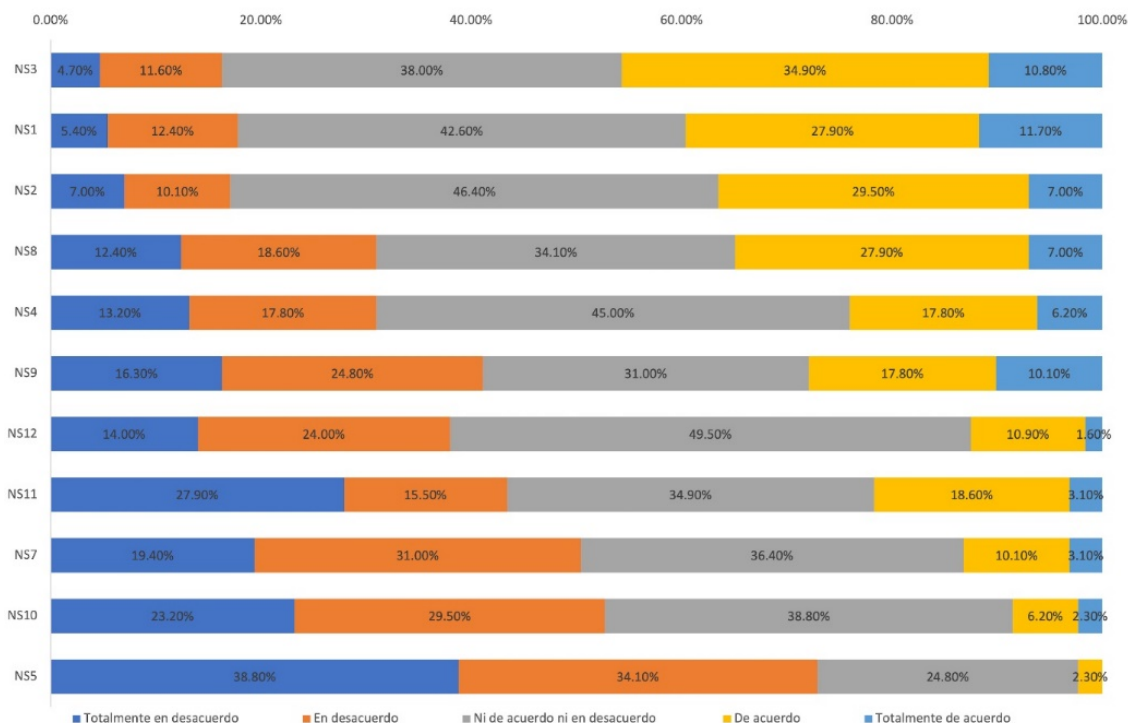
Frecuencias de cada ítem del factor actitud negativa



Respecto al factor NS los resultados obtenidos de la media se ubican en el nivel medio y bajo. En el primero con el valor más alto fue NS3 **Las personas que plagian harán lo mismo más veces** (M=3.36, SD=0.98), le siguen NS1 (M=3.28, SD=1.00), NS2 (M=3.19, SD=0.96), NS8 (M=2.98, SD=1.11), NS4 (M=2.86, SD=1.05), NS9 (M=2.81, SD=1.20) y NS12 (M=2.62, SD=0.91); ver en Tabla 1. En el nivel bajo se ubican los ítems NS11 (M=2.53, SD=1.17), NS7 (M=2.47, SD=1.01), NS10 (M=2.35, SD=0.98) y NS5 (M=1.91, SD=0.85). En la Figura 4, se presentan las frecuencias obtenidas de los ítems correspondientes al factor NS.

Figura 4

Frecuencias de cada ítem del factor normas subjetivas



3.3. Análisis estadístico inferencial: correlación

El coeficiente de correlación de *Spearman* fue aplicado a fin de determinar la relación entre los factores AP, AN y NS. La prueba bilateral reveló que las normas subjetivas se correlacionaron de forma positiva y moderada con la actitud positiva hacia el plagio ($r = .522$, $p < .01$); y se correlacionaron de manera negativa y moderada con la actitud negativa ($r = -.474$, $p < .01$).

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En este estudio se tomó en consideración medir la actitud de los estudiantes de introducción a la programación hacia el plagio, sustentado en la TCP. Al respecto, el instrumento utilizado presentó valores aceptables ($\alpha > .70$). Por lo tanto, el cuestionario pueda ser utilizado en otros estudios que se realicen en el contexto de código fuente o programación.

En el presente estudio no se consideró el factor de control conductual percibido ya que de acuerdo con Ajzen (1991) este factor se refiere a la facilidad o dificultad que se percibe en realizar la conducta, por lo cual, al igual que Camara et al. (2017), Mavrinac et al. (2010) y Sohrabi et al. (2018) entre otros autores se está de acuerdo con que la Internet y el uso de la tecnología brindan una gran facilidad para cometer plagio. De tal forma, Rajah Kanagasabai y Roberts (2015) citados por Farooq y Sultana (2021) y Uzun y Kilis (2020) indican que este factor no es un predictor significativo del plagio. Así mismo, Ajzen (1991) describe que el control real sobre el comportamiento es susceptible de darse en mayor grado si se dispone de los recursos necesarios.

Respecto a los resultados obtenidos del análisis, en la Figura 1 se observa que para el factor AP los datos se concentran en la parte superior a partir de la mediana (2.8), lo mismo sucede en el factor NS (2.8); en donde ambos presentan una asimetría negativa. Respecto al factor AN se observa una asimetría positiva, en la cual los datos se concentran en la parte inferior a partir de la mediana (3.4).

Siguiendo con los hallazgos señalados en el párrafo anterior y que dan respuesta a la PI1, en los gráficos de frecuencias de cada uno de los factores se puede observar el porcentaje de respuestas muy equilibrado, en donde considerando el valor de la escala de medición “ni de acuerdo ni en desacuerdo” se ubica en su mayoría que un 50% de los encuestados tienen una actitud positiva o de aprobación al plagio. Considerando lo anterior, se identifica que los estudiantes de la institución en estudio pueden incurrir en el plagio o realizar un plagio intencional. En donde, considerando los elementos evaluados se obtuvo en un nivel alto el ítem AP2 Es justificado utilizar la Internet u otras fuentes para buscar códigos fuente que den solución a un programa”. Los resultados concuerdan con lo presentado en otros trabajos, en el cual se considera la Internet y uso de las TIC como los impulsores del plagio (Jereb et al., 2018; Morán Seminario, 2017).

Un elemento sobre el cual hay que poner atención a pesar de que presenta valoraciones más bajas, con un 28% es no ser indiferente la idea de dar dinero por la obtención de una tarea o evidencia de aprendizaje y entregarla como propia. En la investigación de Comas-Forgas et al. (2021) se señala que la compra-venta de trabajos académicos se ha incrementado notablemente en los últimos años, convirtiéndose en un grave problema para las instituciones de enseñanza superior a nivel mundial, en donde afecta la eficacia y reputación de estas.

Respecto a las normas subjetivas Ajzen (1991) señala que el comportamiento está influido no solo por las actitudes, sino también por la presión social (normas subjetivas) que se percibe para participar o no en un determinado comportamiento. Al respecto, en la Figura 1 se observan casi los mismos valores entre los factores AP y NS, se tiene el mismo valor de mediana (2.8) y los datos se concentran en la parte superior a partir de la mediana. Además, para confirmar la relación de los factores en estudio y dar respuesta a la PI2 y PI3 se obtuvo que, la correlación de *Spearman* $r = .522$ muestra que existe una correlación positiva y moderada entre las NS y AP, esto infiere que la presión social para participar en el plagio o el modo de conducta socialmente esperado es un factor que puede influir en la AP o aprobación hacia este comportamiento, como lo señala Ajzen (1991). Con esto último, se confirma su regla general que dice: “cuanto más favorables sean la actitud y la norma subjetiva con respecto a una conducta, y cuanto mayor sea el control conductual percibido, más fuerte debería ser la intención de un individuo de realizar la conducta en cuestión” (Ajzen, 1991, p. 188).

De acuerdo con Ajzen (1991), los tres factores abordados en este estudio para predecir la intención pueden variar según las conductas y las situaciones, en donde, para algunos estudios se podría obtener como resultado que solo las actitudes tienen un impacto significativo en las intenciones, mientras que en otros las actitudes y el control conductual percibido son aptos para explicar las intenciones y en otras en donde los tres predictores contribuyen de forma independiente. Al respecto, en la investigación de Sohrabi et al. (2018) se comprobó también al igual que el presente estudio, el efecto de la presión social sobre la actitud hacia el plagio; sin embargo, en el trabajo de Mavrinac et al. (2010) los resultados reflejaron la presión social para no involucrarse en el plagio. Los resultados del presente estudio indican que los tres

factores contribuyeron con datos importantes que nos permiten conocer aspectos sobre el plagio y su relación con la TCP, ya que como se presenta en Mavrinac et al. (2010) las actitudes no se pueden observar directamente, por lo tanto tienen que inferirse a partir de respuestas que se obtienen de cuestionarios estandarizados.

Por último, respecto a los hallazgos, se identifica que entregar un trabajo plagiado no perjudica a nadie (AN8), lo cual concuerda con el estudio de Castro-Rodríguez (2020) al señalar que plagiar no es malo y que hacerlo otorga más beneficios que riesgos. Al respecto es preocupante conocer que algunos estudiantes están haciendo uso de la IA para obtener sus tareas de una manera muy fácil, en poco tiempo y sin ser detectados por los maestros e incluso por herramientas de detección de similitud. Con las herramientas de IA solamente se requiere la especificación de una pregunta o comentario para generar de forma automática el contenido solicitado (García Villarroel, 2021; Sanchis, 2022).

Respecto a las limitaciones de la presente investigación se describen los siguientes aspectos. Al ser un estudio de caso se trabajó con una muestra específica, además, se consideró solo un referente teórico (TPC) y en el instrumento no se incluyeron preguntas sobre IA. Sobre el cuestionario, es posible que los estudiantes cambien su actitud al estar conscientes de que están participando en un estudio de investigación y por lo tanto podrían dar una respuesta diferente a lo real.

En lo que concierne a trabajos futuros, se propone aumentar la muestra, incorporar materias en general que aborden el tema de la programación. En la extensión del estudio se puede considerar la Teoría del Triángulo del Fraude (Albluwi, 2020). Se sugiere analizar la incorporación de preguntas al instrumento que se utilizó en esta investigación u otros, que puedan dar difusión a nuevos métodos de plagio.

En conclusión, la programación es un recurso muy valioso que ha permitido tener avances significativos en diferentes áreas o el dar solución a problemas de la sociedad. Tal es su importancia, que su integración a la educación actualmente la podemos ver desde nivel primaria, a fin de que permita en los estudiantes generar conocimiento y el desarrollo de habilidades fundamentales como lo son el pensamiento lógico y computacional, lo cual les será también de ayuda en otras áreas. Por lo tanto, son los estudiantes de programación quienes siempre han tenido que utilizar las tecnologías digitales en su educación y han sido participantes en la creación, actualización, innovación y evolución de las TIC. La enseñanza aprendizaje de la programación ha involucrado el uso indispensable de tecnologías tangibles (equipo de cómputo, dispositivos electrónicos) e intangibles. En estas últimas corresponden los lenguajes de programación, bases de datos, multimedia, aplicaciones y la internet.

Los resultados obtenidos en el presente estudio son un foco de atención ya que se identifica la intención de plagio por parte de la mitad de los estudiantes y esto al parecer por el uso justificado de la internet. Esto es un problema que se debe atender a fin de garantizar la calidad de la educación. Además, el plagio es un comportamiento que tiene un impacto no solo educativo, sino también profesional, económico y social. Por lo tanto, es necesaria la educación en valores que garantice la calidad, fomentado la honestidad y uso adecuado y responsable de las TIC.

Para mitigar o erradicar el plagio se desprende un gran trabajo por realizar por parte del gobierno, de la institución educativa, de la familia y sociedad, del docente y del propio estudiante. La propuesta de trabajo para los docentes que imparten programación a grandes rasgos podría ser la siguiente: prestar atención e importancia a las tareas; dar retroalimentaciones adecuadas y oportunas; realizar evaluaciones justas; aplicar estrategias con enfoque activo y centrado en el estudiante; hacer que los estudiantes tengan un papel de coproductores de su aprendizaje y que sus productos sirvan incluso de enseñanza a otros; considerar en las tareas el fomento a la ética y que no solo sea entregar un producto final, sino que exista alguna evidencia o registro de participación en su creación. Finalmente, la tecnología principal de trabajo son los lenguajes de programación por lo que se sugiere un trabajo en conjunto con otras tecnologías digitales a fin de implementar intervenciones que tengan por objetivo el aprendizaje y una actitud positiva de la ética.

Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca otorgada a Laura Alicia Hernández Moreno para cursar el Doctorado en Innovación en Tecnología Educativa en la Universidad Autónoma de Querétaro.

5. REFERENCIAS

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Albluwi, I. (2020). Plagiarism in Programming Assessments: A Systematic Review. *ACM Transactions on Computing Education*, 20(1), 1–28. <https://doi.org/10.1145/3371156>
- Babbie, E. R. (2021). *The practice of social research* (15a ed.). Cengage.
- Camara, S. K., Eng-Ziskin, S., Wimberley, L., Dabbour, K. S., y Lee, C. M. (2017). Predicting Students' Intention to Plagiarize: An Ethical Theoretical Framework. *Journal of Academic Ethics*, 15(1), 43–58. <https://doi.org/10.1007/s10805-016-9269-3>
- Castro-Rodríguez, Y. (2020). El plagio académico desde la perspectiva de la ética de la publicación científica. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 31(4), 24.
- Comas-Forgas, R., Morey-López, M., y Sureda-Negre, J. (2021). La publicidad en buscadores de las plataformas españolas de compraventa de trabajos académicos: Análisis del tráfico, costes y palabras clave. *Revista Española de Documentación Científica*, 44(3), e298. <https://doi.org/10.3989/redc.2021.3.1767>
- Creswell, J. W. (2015). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (5a ed.). Pearson.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 297–334.

- Dehouche, N. (2021). Plagiarism in the age of massive Generative Pre-trained Transformers (GPT-3). *Ethics in Science and Environmental Politics*, 21, 17–23. <https://doi.org/10.3354/esep00195>
- Díaz Rosabal, E. M., Díaz Vidal, J. M., Gorgoso Vázquez, A. E., Sánchez Martínez, Y., Riverón Rodríguez, G., Santiesteban Reyes, D. de la C., y Tenrro Silva, N. (2020). Ciberplagio académico en la praxis estudiantil. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información*, 8(16), 1–9. <https://doi.org/10.36825/RITI.08.16.001>
- Farooq, R., y Sultana, A. (2021). Measuring students' attitudes toward plagiarism. *Ethics & Behavior*, 32(3), 210–224. <https://doi.org/10.1080/10508422.2020.1860766>
- Farran, F. X. C., Martínez, J. G., y Rodríguez, J. L. C. (2016). Ética e investigación en Tecnología Educativa: Necesidad, oportunidades y retos. *RiiTE Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*. <https://doi.org/10.6018/riite2016/261081>
- Field, A. (2017). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5th edition). SAGE Publications.
- Flores Morales, J. A. (2018). El valor de la honestidad en los trabajos académicos. *Phainomenon*, 17(1), Art. 1. <https://doi.org/10.33539/phai.v17i1.1280>
- García Villarroel, J. J. (2021). Implicancia de la inteligencia artificial en las aulas virtuales para la educación superior. *Orbis Tertius - UPAL*, 5(10), Art. 10.
- Hattingh, F., Buitendag, A., y Lall, M. (2020). *Systematic Literature Review to Identify and Rank the Most Common Reasons for Plagiarism*. 159–182. <https://doi.org/10.28945/4576>
- Hernández Sampieri, R., y Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (Primera Edición). McGraw-Hill Education.
- International Center for Academic Integrity [ICAI]. (2021). *Fundamental Values of Academic Integrity* (3rd ed.). https://academicintegrity.org/images/pdfs/20019_ICAI-Fundamental-Values_R12.pdf
- Jereb, E., Perc, M., Lämmlein, B., Jerebic, J., Urh, M., Podbregar, I., y Šprajc, P. (2018). Factors influencing plagiarism in higher education: A comparison of German and Slovene students. *PLOS ONE*, 13(8), e0202252. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0202252>
- Kaiser, H. F. (1970). A second generation little jiffy. *Psychometrika*, 35(4), 401–415. <https://doi.org/10.1007/BF02291817>
- Kumar, R. (2018). *Research methodology: A step-by-step guide for beginners* (5th ed.). SAGE Publications.
- Leiva Cordero, O., y Tamez González, G. (2014). *Métodos y técnicas cualitativas y cuantitativas aplicables a la investigación en ciencias sociales*. Tirant Humanidades México.
- Lind, D. A., Marchal, W. G., Wathen, S. A., y Mason, R. D. (2012). *Estadística aplicada a los negocios y a la economía* (4a ed. en español). McGraw-Hill.

- Lloret-Segura, S., Ferreres-Traver, A., Hernández-Baeza, A., y Tomás-Marco, I. (2014). El análisis factorial exploratorio de los ítems: Una guía práctica, revisada y actualizada. *Anales de Psicología*, 30(3), 1151–1169. <https://doi.org/10.6018/analesps.30.3.199361>
- Lorca Montoya, S., Carrera Farran, X., y Casanovas Català, M. (2016). ANÁLISIS DE HERRAMIENTAS GRATUITAS PARA EL DISEÑO DE CUESTIONARIOS ON-LINE. *Píxel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 49, 91–104. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2016.i49.06>
- Manoharan, S., y Speidel, U. (2020). Contract Cheating in Computer Science: A Case Study. 2020 *IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE)*, 91–98. <https://doi.org/10.1109/TALE48869.2020.9368454>
- Mavrinac, M., Brumini, G., Bilić-Zulle, L., y Petrovečki, M. (2010). Construction and Validation of Attitudes Toward Plagiarism Questionnaire. *Croatian Medical Journal*, 51(3), 195–201. <https://doi.org/10.3325/cmj.2010.51.195>
- Morán Seminario, H. M. (2017). *El plagio en la vida académica universitaria*. 1–10. <https://www.urp.edu.pe/pdf/id/4279/n/moran-hector-el-plagio-en-la-vida-academica-univeristaria-2016-ii.pdf>
- Negre Bennasar, F., Marín Juarros, V., y Pérez Garcías, A. (2018). La competencia informacional como requisito para la formación de docentes del siglo XXI: Análisis de estrategias didácticas para su adquisición. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 22(1), 277–300. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i1.9929>
- Niño Rojas, V. M. (2011). *Metodología de la investigación diseño y ejecución*. Ediciones de la U.
- Olcott, D., Carrera Farran, X., Gallardo Echenique, E. E., y González Martínez, J. (2015). Ethics and Education in the Digital Age: Global Perspectives and Strategies for Local Transformation in Catalonia. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 12(2), 59. <http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v12i2.2455>
- Rajah Kanagasabai, C. J., y Roberts, L. D. (2015). Predicting self-reported research misconduct and questionable research practices in university students using an augmented Theory of Planned Behavior. *Frontiers in Psychology*, 6(535), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00535>
- Rodríguez Rodríguez, J., y Reguant Álvarez, M. (2020). Calcular la fiabilidad de un cuestionario o escala mediante el SPSS: El coeficiente alfa de Cronbach. *REIRE Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 13(2), 1–13. <https://doi.org/10.1344/reire2020.13.230048>
- Sanchis, A. (2022, octubre 20). *Cada vez más estudiantes usan inteligencia artificial para hacer sus trabajos de clase. Y nadie se da cuenta*. Magnet. <https://magnet.xataka.com/un-mundo-fascinante/cada-vez-estudiantes-usan-inteligencia-artificial-para-hacer-sus-trabajos-clase-nadie-se-da-cuenta>

- Schneider, J., Bernstein, A., Brocke, J. vom, Damevski, K., y Shepherd, D. C. (2018). Detecting Plagiarism Based on the Creation Process. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 11(3), 348–361. <https://doi.org/10.1109/TLT.2017.2720171>
- Sohrabi, Z., Ghasemzadeh, M., y Salehi, L. (2018). Psychometric Analysis Scale of Attitude toward Plagiarism Based on the Theory of Planned Behavior in the Students of Iran University of Medical Sciences. *Journal of Medical Education Development*, 10(28), 53–64. <https://doi.org/10.29252/edcj.10.28.53>
- Soto Rodríguez, A. (2012). El plagio y su impacto a nivel académico y profesional. *e-Ciencias de la Información*, 2(1), 1–14. <https://doi.org/10.15517/eci.v2i1.1213>
- Uzun, A. M., y Kilis, S. (2020). Investigating antecedents of plagiarism using extended theory of planned behavior. *Computers & Education*, 144, 103700. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103700>

Para citar este artículo:

Hernández Moreno, L. A., y Moreno Reyes, H. (2023). Actitudes hacia el plagio en estudiantes de Introducción a la Programación: Un caso de estudio. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (83), 87-102. <https://doi.org/10.21556/edutec.2023.83.2687>

Aspectos que explican el grado de conocimiento del docente universitario en el uso de recursos TIC para atender a estudiantes con discapacidad

Aspects that explain the digital competence of university teachers in the use of ICT resources to look after students with disabilities

 José Fernández-Cerero; jfcerero@us.es

 Pedro Román-Graván; proman@us.es

Universidad de Sevilla (España)

Resumen

El creciente aumento del alumnado con discapacidad en las aulas universitarias manifiesta la necesidad de mejorar determinados aspectos en el sistema educativo, siendo el docente el eje principal. La finalidad principal del estudio es doble, por un lado, evaluar el grado de conocimiento que tienen los docentes universitarios acerca de cómo utilizar herramientas tecnológicas para brindar apoyo a estudiantes con discapacidades; y por otro, identificar variables académicas y demográficas que expliquen significativamente el desarrollo de la competencia digital docente en el contexto universitario. La metodología del presente estudio consiste en una investigación transversal con enfoque descriptivo y predictivo realizado a un total de 2072 profesores universitarios procedentes de diferentes comunidades autónomas de España, siendo evaluado a través de un instrumento compuesto por 56 ítems. Los resultados de la investigación advierten del bajo conocimiento de los docentes universitarios españoles en la competencia digital como apoyo al alumnado con algún tipo de discapacidad, además de confirmar que la edad y el género no son factores que repercutan en la formación del profesorado, al contrario de la experiencia de estos y la titularidad del centro educativo.

Palabras clave: Discapacidad, competencia digital docente, tecnologías de la Información y comunicación, Educación superior, formación del profesorado.

Abstract

The growing increase in students with disabilities in university classrooms expresses the need to improve certain aspects in the educational system, the teacher being the main axis. The main purpose of the study is double, on the one hand, evaluate the degree of knowledge that university teachers have about how to use technological tools to provide support to students with disabilities; and on the other, identify academic and demographic variables that significantly explain the development of digital teaching competence in the university context. The methodology of the present study consists of a transversal investigation with a descriptive and predictive approach made to a total of 2072 university professors from different autonomous communities in Spain, being evaluated through an instrument composed of 56 items. The results of the research warn of the knowledge of spanish university teachers in digital competence as support for students with some type of disability, in addition to confirming that age and gender are not factors that have an impact on teacher training, unlike the contrary of The experience of these and the ownership of the educational center.

Keywords: Disability, digital teaching competency information and communication technologies, higher education, teacher training.

1. INTRODUCCIÓN

La revolución digital está provocando una profunda transformación en instituciones y profesionales, y está obligándolos a cambiar radicalmente su forma de operar. Esta revolución tecnológica ha tenido un impacto en todos los aspectos de nuestra sociedad, incluyendo el ámbito educativo. En esta línea, desde la Unión Europea se manifiesta que “la revolución digital ha abierto grandes oportunidades para mejorar la calidad, la accesibilidad y la equidad de la educación” (Comisión Europea, 2012, p. 10) al permitir aprender en cualquier momento y lugar y reducir las barreras sociales.

El informe Horizon del año 2017 sobre Enseñanza Superior (NMC, 2017) ya hacía hincapié en la idea de que la competencia digital no solo consiste en saber cómo utilizar las tecnologías, sino también implica comprender plenamente el profundo impacto de las tecnologías en un mundo dominado por la tecnología y promover la colaboración para integrarlas de manera efectiva.

Las instituciones universitarias deben implementar estrategias y programas educativos para sacar el máximo provecho de las tecnologías y mejorar la competencia digital de sus estudiantes, ya que se enfrentan a la tarea de adaptar sus métodos de enseñanza ante los cambios tecnológicos, económicos y sociales actuales (Ruíz-Mezcua, 2019), sin dejar a nadie atrás. En este sentido, es necesario que los docentes tengan una sólida formación en el uso de las TIC, ya que esto les permitirá dominar estas herramientas y utilizarlas de manera efectiva en los procesos de enseñanza-aprendizaje (Hatlevik et al., 2018), permitiendo no solo apoyar las prácticas existentes sino también transformarlas (Uerz, et al, 2018) y brindar soluciones para atender la variedad de necesidades del alumnado y promover su inclusión en el aula (Fernández-Batanero, 2020). Varios autores destacan la importancia de que los docentes sean los encargados de guiar el proceso de formación en competencias digitales de sus estudiantes (Redecker & Punie, 2017; García-Ruiz & Pérez-Escoda, 2021). No en vano, el propio Plan de Acción de Educación Digital para el período 2021-2027, pone de relieve la figura del docente como responsable de la alfabetización digital de sus estudiantes (Comisión Europea, 2021).

En los centros universitarios, la diversidad de estudiantes en las aulas de clase es cada vez mayor. El alumnado tiene características culturales y sociales diferentes, son de distintas edades, con situaciones personales y laborales variadas, que pueden estar experimentando movilidad académica y que tienen intereses y recursos dispares, y, además, la presencia de estudiantes con diversidad funcional en las aulas universitarias en auge, aunque sigue siendo escasa en las instituciones universitarias. Esto hace evidente la necesidad de que los centros de Educación Superior implementen nuevas iniciativas que permitan brindar soluciones a la diversidad de perfiles y situaciones de sus estudiantes.

Se espera que, dentro del marco del Espacio Europeo de Educación Superior, la Universidad sea más inclusiva, como se refleja en varias declaraciones de ámbito internacional, tales como la Estrategia Europea 2020 de Unión Europea (2010) y la Agenda 2030 de Naciones Unidas (2015). Por otro lado, el 4º Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) demanda la necesidad de asegurar que todas las personas tengan acceso a una educación más integradora e inclusiva, equitativa y eficaz, además de proporcionar más posibilidades de aprendizaje. Este éxito resalta la necesidad de tener una educación y un aprendizaje de calidad basado en la inclusión y la igualdad como pilares fundamentales.

Se han realizado diferentes estudios y experiencias educativas sobre el uso de las TIC ya que éstas pueden ayudar a mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje y atender a la existente diversidad del alumnado (Ahmed, 2018; Alonso & Orfali, 2019; Cabero-Almenara et al., 2021; Fernández-Batanero, 2020; Fernández-Batanero, Cabero-Almenara, & López-Meneses, 2018; O'Byrne et al., 2019). Para lograr una educación y un aprendizaje de calidad que se centren en la inclusión y la equidad, es necesario no solo eliminar barreras físicas, sino también proporcionar entornos virtuales y procesos apropiados. Por lo tanto, los sistemas universitarios deben revisar sus sesiones prácticas de clase para garantizar que todos los estudiantes puedan aprender y participar (Valee, 2017), ya que diferentes autores (O'Byrne et al., 2019; Odame et al., 2019) han señalado que, en los centros universitarios, el alumnado con discapacidad se enfrenta a obstáculos específicos, siendo las clases prácticas en el aula como las que más barreras presentan, ya que, tanto las barreras arquitectónicas como el simple uso de laboratorios, aulas de informática o la simple accesibilidad a los campus virtuales suponen ya un reto de acceso a la tecnología.

Zubillaga-del-Río y Alba-Pastor (2013) sostienen que para proporcionar el acceso de la comunidad universitaria a los recursos y tecnologías impulsados por los centros de Educación Superior se requiere la redefinición no solo de políticas y acciones relacionadas con la atención a la diversidad, sino también de políticas y acciones relacionadas con el ámbito tecnológico y de comunicación. Las tecnologías educativas pueden ser muy útiles para mejorar el aprendizaje y la colaboración en un grupo diverso de estudiantes, ya que pueden servir como una herramienta motivadora y como un medio didáctico versátil para adaptarse a las necesidades de cada estudiante. También pueden ser el soporte que permita a los estudiantes universitarios con discapacidad realizar tareas adaptadas a sus posibilidades e intereses, lo que puede mejorar sus oportunidades de inserción laboral y autonomía (Fernández-Batanero et al., 2021). Como institución de Educación Superior, creemos que la Universidad debe tener como principal objetivo la educación y la formación, y una de sus metas debe ser el ofrecer servicios a toda la sociedad, sin discriminación y con igualdad de oportunidades, es decir, respetando la diversidad humana.

Desde hace varias décadas se ha investigado el uso de las TIC para apoyar el aprendizaje de personas con discapacidad en el ámbito pedagógico (Fichten et al., 2012; García Valcárcel y Tejedor, 2010; Kim, et al., 2012; Liu et al., 2013; Seale et al., 2013; Zubillaga-de-Río y Alba-Pastor, 2013), pero ha sido en los últimos años cuando ha adquirido un papel importante para defender el aprendizaje de este tipo de alumnado (Cabero-Almenara et al., 2020; Cabero-Almenara et al., 2021b; Fernández-Batanero et al., 2021; García-Ruiz et al., 2023; Mercader & Durán-Bellonch, 2021). La mayor parte de las investigaciones sobre el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en el aprendizaje se han llevado a cabo en escuelas y han constatado cómo las TIC pueden apoyar el aprendizaje en diferentes áreas, tales como el acceso a las tecnologías digitales, los métodos de enseñanza-aprendizaje y las evaluaciones (Liu et al., 2013; Perelmutter et al., 2016). Otro ámbito de actuación de las tecnologías educativas como apoyo a los estudiantes con discapacidad ha versado sobre el desarrollo profesional de los docentes, para de esta manera, prepararlos a utilizar las tecnologías de una manera más inclusiva (Fernández-Batanero et al., 2018).

En los últimos años, han aumentado considerablemente el número de investigaciones que pretenden evaluar el uso de las TIC, el nivel competencial tecnológico de los docentes, las del

alumnado y las tecnologías que sirven de apoyo en el aprendizaje, etc. (Cabero-Almenara et al., 2021), sin embargo, los estudios que investigan la relación que tiene la tecnología y los estudiantes con necesidades educativas especiales en la educación superior son muy reducidos.

En un reciente estudio bibliométrico que analizó el impacto que tienen las tecnologías educativas en el alumnado que presentan algún grado de discapacidad en el ámbito universitario (Fernández-Batanero et al., 2021) se llega a la conclusión de que existe una gran preocupación por la formación y capacitación docente que permita perfeccionar la experiencia de este alumnado a través del uso de las TIC. Una de las principales barreras para que las instituciones universitarias ofrezcan una educación inclusiva es la falta de recursos y la accesibilidad, así como la necesidad de capacitar a los profesores en el uso de estos medios (Kurt et al., 2017), por esta razón es importante que las instituciones de educación superior inviertan en servicios apoyados por las TIC para estudiantes con discapacidades y en la formación de sus docentes.

A pesar de los pocos estudios realizados, los que hay llegan a la conclusión de que una de las principales barreras que dificultan la integración de las TIC como apoyo a personas con discapacidad hace referencia a la necesidad de formación del profesorado de los centros de educación superior en competencias digitales como una de las principales barreras que dificultan la integración de las TIC como apoyo a personas con discapacidad (Ortiz Colón & Colmenero Ruiz, 2019; Sánchez et al., 2019). En este sentido, la competencia digital docente se reconoce como una competencia clave en la profesión docente, y su mejora es considerada como garantía de éxito de la calidad de la docencia (García Ruiz et al., 2023). En este sentido, una mayor formación del profesorado favorece el desarrollo de experiencias del alumnado con discapacidad (Kim et al., 2012). A pesar de que estas herramientas suelen ser accesibles, en la mayoría de los casos, o no se están aprovechando adecuadamente, o no se están utilizando de manera efectiva (Seale, 2013; Seale et al., 2014).

Los estudios sobre el conocimiento y las habilidades digitales de los docentes universitarios desde una perspectiva de género han mostrado resultados contradictorios, algunos trabajos, como el de Marcelo *et al.* (2015) y el de Martínez-Cantos y Castaño (2017), indican que el uso de las TIC con fines didácticos es más habitual encontrarlos entre los docentes del género masculino, mientras que otros, como Mercader & Durán-Bellonch (2021), sostienen que son las profesoras las que tienen un mayor nivel de competencia digital. Además, durante la crisis sanitaria causada por el COVID-19, la formación tecnológica docente ha sido una cuestión importante, ya que el uso de las TIC fue un desafío para los docentes universitarios durante la pandemia.

La Universidad es consciente de que la integración efectiva de las tecnologías puede tener un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes con necesidades educativas especiales (Perera-Rodríguez & Moriña Díez, 2019), pero también tienen otros inconvenientes, como son la falta de infraestructuras y recursos materiales (Seale, 2013; Alsalem et al., 2018), la falta de presupuesto para financiar tanto la adquisición de tecnologías educativas y problemas relacionados con la gestión económica de dichos fondos, en el caso de que lleguen (Ahmed, 2018; Fitchen et al, 2012).

Propósito y preguntas de investigación

La finalidad de la presente investigación es conocer la percepción del profesorado universitario español sobre su nivel de competencia digital para la atención a los estudiantes con discapacidad y los aspectos que influyen en este grado de conocimiento. Para abordar este objetivo, se exploraron las siguientes preguntas de investigación:

¿Se encuentra el profesorado universitario español lo suficientemente preparado y capacitado para el uso de las TIC en el alumnado con discapacidad?

¿Qué aspectos influyen en el grado de conocimiento del profesorado universitario en el uso de las TIC como apoyo al alumnado con discapacidad?

2. MÉTODO

Los objetivos de este estudio son: conocer el nivel de conocimiento que los docentes universitarios tienen sobre el uso de tecnologías educativas para atender a estudiantes con necesidades educativas especiales; e identificar variables académicas y demográficas que puedan explicar el desarrollo de la competencia digital docente en el ámbito de la educación superior.

Se plantea un diseño de investigación transversal con enfoque descriptivo y predictivo que tiene en cuenta la participación de docentes de universidades españolas. Mediante los coeficientes: Omega de McDonald, Fiabilidad Compuesta (CR), Alfa de Cronbach, Varianza Máxima Compartida (MSV) y la Varianza Media Extractada (AVE) se ha verificado la fiabilidad, validez discriminante y validez convergente del instrumento de recogida de información utilizado en presente estudio.

La validez de constructo se ha obtenido mediante un análisis factorial exploratorio (AFE). Para seleccionar los factores se rotaron ortogonalmente utilizando el método Varimax con normalización Kaiser utilizando el método de componentes principales. Una vez que se determinó e identificó el número de factores, se realizó un Análisis Factorial Confirmatorio (AFC). Este análisis se emplea para verificar si las medidas teóricas del modelo son coherentes (Ruiz et al., 2010). Se verifica la adecuación de los datos al modelo de medición obtenido a través del análisis factorial exploratorio.

Para contrastar el modelo teórico (Ruiz et al., 2010) se ha utilizado el método de Mínimos Cuadrados Ponderados o Weighted Least Squares (WLS), que facilita estimaciones consistentes en muestras que no se ajustan a criterios de normalidad. Para llevar a cabo los Mínimos Cuadrados Ponderados se ha utilizado el software de modelado de ecuaciones estructurales AMOS. Este software de análisis estadístico permite realizar relaciones entre variables mediante el uso de Modelado de Ecuaciones Estructurales o Structural Equation Modeling (SEM). Por otro lado, se ha comprobado estadísticamente que los datos no se distribuyan normalmente a través de un análisis descriptivo, para ello, se ha tenido en cuenta la simetría (o asimetría) y la curtosis (grado de concentración de una distribución alrededor de su media). Esta comprobación se ha realizado aplicando la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-

Smirnov, con significación (p-valor) igual a .000 para todos los ítems (distribución no normal) según Siegel (1976).

En consecuencia, para dar respuesta al primer objetivo de investigación, se presentan las medias y desviaciones estándar de los ítems del cuestionario, dimensiones y valor total. Además, para alcanzar el segundo objetivo, se realiza una regresión logística. Según Moral-Peláez (2016), la Regresión Logística es una técnica estadística multivariante que permite evaluar la relación entre una variable dependiente (en este caso, la competencia digital) y un conjunto de variables independientes. (género, edad, experiencia y titularidad del centro). Esta técnica de análisis es la más adecuada para hallar si un conjunto de variables explica el nivel de competencia digital del profesorado y ha sido usada en otras investigaciones afines (Cabero-Almenara et al., 2021a, 2021b).

2.1. Muestra

Para los objetivos propuestos, se ha utilizado un diseño no experimental (ex post facto), conformándose una muestra de 2.072 profesores y profesoras universitarios de educación, en activo, procedentes de instituciones de educación superior de diferentes comunidades autónomas de España. Se utilizó el muestreo no probabilístico intencional y el método por bola de nieve como instrumentos para recopilar los datos, manteniéndose siempre la privacidad de los participantes implicados. La recopilación de los datos se llevó a cabo durante el curso académico 2020-2021. El desglose de la muestra, por género, fue de 744 hombres (35,9%) y 1.328 mujeres (64,1%).

En la tabla 1, se presenta el porcentaje de docentes que cumplimentaron el cuestionario, según la Comunidad Autónoma de procedencia.

Tabla 1

Porcentajes de docentes según la comunidad autónoma donde imparten docencia en el curso académico 2020-2021

Comunidad autónoma donde se encuentra su centro educativo	Frecuencia	Porcentajes
Andalucía	456	22,0
Aragón	16	0,8
Canarias	64	3,1
Cantabria	12	0,6
Cataluña	136	6,6
Ciudad Autónoma de Ceuta	4	0,2
Ciudad Autónoma de Melilla	8	0,4
Comunidad de Madrid	220	10,6
Comunidad Foral de Navarra	68	3,3
Comunitat Valenciana	184	8,9

Extremadura	96	4,6
Galicia	68	3,3
La Rioja	40	1,9
Principado de Asturias	108	5,2
Región de Murcia	160	7,7
Total	2.072	100,0

2.2. Instrumento

Se ha utilizado una versión modificada del elaborado por Cabero-Almenara *et al.* (2016) para evaluar el nivel de competencia digital del profesorado. Este instrumento mide la autopercepción de usuario en el uso de recursos TIC para atender a estudiantes con necesidades educativas especiales y es un instrumento de autoevaluación ya que mide la percepción que tiene el usuario que cumplimenta el cuestionario. Las modificaciones del cuestionario han sido adaptaciones relativas a los usuarios que iban a cumplimentar el instrumento, ya que en el estudio realizado anteriormente se entrevistó a docentes procedentes de enseñanzas no universitarias y en este caso la muestra estuvo conformada por docentes universitarios.

El cuestionario ha estado conformado por un total de 56 preguntas y recogía información en diferentes ámbitos, desde aspectos generales relacionados con la aplicación de las TIC y estudiantes con discapacidad (G), la aplicación de las tecnologías educativas para personas con discapacidades motóricas, cognitivas, visuales y auditivas (M, C, V y A), así como recoger información relacionada con el grado de conocimiento sobre la accesibilidad. La escala de medición utilizada ha sido la ordinal y el modelo seguido ha sido el de la escala Likert con 6 opciones de respuesta, en donde el valor mínimo (1) identificaba al entrevistado/a con la opción: “te sientes completamente ineficaz”, y el valor máximo (6) hacía identificaba al encuestado/a con la opción: “lo dominas completamente”.

También se incorporaron preguntas referidas a los datos de identificación: género de la persona que cumplimentaba el cuestionario, su edad, el número de años de experiencia docente que poseía, y la titularidad del centro en el cual desarrollaba su actividad profesional en el momento de cumplimentar el cuestionario.

El instrumento no había sido sometido a análisis para confirmar su validez exploratoria y confirmatoria, por lo que se realizaron y verificaron dichos análisis. El análisis factorial exploratorio (AFE) se realizó utilizando rotación varimax y el método de máxima verosimilitud. La prueba de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) obtuvo un valor de 0,934, esta prueba sirve para contrastar si las correlaciones parciales entre las variables son pequeñas. La prueba de Bartlett fue significativa ($\chi^2 = 4213.824$, $p < 0.05$), esta prueba contrasta si la matriz de correlaciones es una matriz de identidad, que indicaría que el modelo factorial es inadecuado. La versión final del instrumento explicó el 84.25% de la varianza verdadera. Además, el Análisis Factorial Confirmatorio mostró que los datos de los docentes se ajustaron adecuadamente al modelo teórico propuesto por Cabero-Almenara *et al.* (2016). Los coeficientes cumplieron con los umbrales establecidos por Bentler (1989) y Schumacker & Lomax (2004). Este modelo ha

apoyado la estructura factorial formulada en el Análisis Factorial Confirmatorio, formada por seis variables correlacionadas. El modelo de ecuación estructural fue realizado con el software estadístico AMOS V.24. Además, se examinó la fiabilidad de los ítems seleccionados a través del Alfa de Cronbach ($\alpha=.939$) y el coeficiente Omega de McDonald ($\Omega=.925$), para cada una de las escalas del instrumento. Ambos coeficientes obtuvieron valores muy satisfactorios.

Los resultados de las dimensiones analizadas a través del instrumento presentaron valores adecuados tanto para el índice Alfa de Cronbach como para el índice Omega de McDonald, lo que indica una alta confiabilidad y significatividad.

El instrumento de recogida de información puede ser consultado en <https://bit.ly/fopticydis-cuestionario>

3. RESULTADOS

Los docentes de Andalucía ($f=456$, 22.0%) son los que más han participado en el estudio, seguidos de los de Castilla y León ($f=104$, 15,8%) y los de la Comunidad Autónoma de Madrid ($f=220$, 10,6%). Por edad destacan los resultados encontrados según su edad: menos de 30 años ($f=116$, 5,60%), entre 31 y 40 años ($f=580$, 27,99%), entre 41 y 55 años ($f=944$, 45,56%), y más de 55 años ($f=432$, 20,85%).

Por lo que se refiere al primer objetivo de investigación (O1), las medias y desviaciones típicas alcanzadas en cada una de las diferentes dimensiones analizadas en el instrumento se presentan en la tabla 2.

Tabla 2

Puntuación relativa al grado de conocimiento en cada dimensión del instrumento, y en relación con el instrumento de recogida de información en su globalidad.

Dimensión	Puntuación Media	Desviación
D1. General (G)	4,45	2,25
D2. Visual (V)	3,16	2,21
D3 Auditivo (A)	3,50	2,39
D4. Motórico (M)	3,40	2,39
D5. Cognitivo (C)	3,51	2,41
D6. Accesibilidad (ACC)	2,81	2,39
Total	3,47	2,34

Para empezar, los docentes han obtenido una puntuación media (3,47) en el instrumento que demuestra un nivel medio de conocimiento en cuanto a la inclusión de tecnologías en el aula para atender a estudiantes con diversidad. De otro lado, la desviación típica tan alta refleja una elevada dispersión de las respuestas ofrecidas por los docentes participantes en el estudio, además, existe un número de docentes bastante alto que afirman poseer baja capacitación en lo que es su utilización con las personas que presentan algún tipo de necesidad educativa especial.

En la gran mayoría de las dimensiones evaluadas, las puntuaciones se encuentran en un nivel intermedio cercano a 3,5. Solo la dimensión general obtuvo una puntuación moderadamente aceptable de 4,45. Solo una de las dimensiones evaluadas se encuentra por debajo del nivel central de puntuación, más concretamente la accesibilidad (2,81). De nuevo las puntuaciones de las desviaciones típicas en todas las dimensiones se han mostrado muy elevadas lo que denota una fuerte dispersión de los datos.

A continuación, se pretende dar respuesta al segundo objetivo de investigación (O2), relacionado con identificar las variables que puedan explicar el porqué del nivel de competencia digital de los docentes universitarios participantes en el estudio. Para ello, y como paso previo a la realización de la prueba de la regresión logística, fueron comprobados los supuestos que permiten llevar a cabo este tipo de regresiones (pruebas de verificación). El supuesto de Independencia de las observaciones no fue significativo ($\text{sig.} = 0,845$), por lo que las se puede afirmar que las observaciones son independientes unas de otras. La prueba de Hosmer y Lemeshow o Supuesto de Monotonía ajustó correctamente los datos ($\text{sig.} = 0,825$). Esta prueba, muy utilizada en regresión logística, lo que hace es verificar si el modelo que se propone puede explicar lo que se observa en los resultados obtenidos, así pues, permite evaluar la distancia entre un observado y un esperado. Antes de realizar la regresión logística, se verificaron los supuestos necesarios para su aplicación (prueba de verificación). Los resultados de las pruebas indicaron que, a pesar de que no era significativo, las observaciones son independientes entre sí ($\text{sig.} = 0,845$) y que los datos se ajustan adecuadamente a los requisitos de monotonía ($\text{sig.} = 0,825$) a través de la prueba de Hosmer y Lemeshow.

La prueba Ómnibus, test estadístico que demuestra la significancia de varios parámetros en un modelo a la vez, comprobó una estimación correcta y significativa del modelo propuesto ($p < 0,05$), entre las variables las independientes definidas: años de experiencia docente, edad, género y titularidad del centro participante, y la variable dependiente: el nivel de competencia digital de los docentes universitarios participantes en el estudio. La bondad de ajuste del modelo se realizó a través de los coeficientes de regresión de Nagelkerke (0,365) y de Cox y Snell (0,269), por lo tanto, se puede deducir que el modelo explica aproximadamente entre el 29 y 39% de la variabilidad total. También se logró que era capaz de predecir de manera adecuada y en un 72.7% los casos, por lo que el concluyó que el modelo era aceptado. Por último, también se comprobó la especificidad y sensibilidad del modelo (Tabla 3), encontrando unos porcentajes altamente adecuados para nuestro estudio.

Tabla 3

Modelo de regresión lineal múltiple.

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados Beta	t	Sig.
	B	Desv. Error			
(Constante)	3,574	0,302		11,82	0,000
Género	0,156	0,098	0,035	1,59	0,111
Edad	0,033	0,057	0,013	0,58	0,565
Años de experiencia docente	0,124	0,036	0,780	3,49	0,000
Titularidad del centro	0,457	0,112	0,890	4,07	0,000

El modelo propuesto en este estudio manifiesta que los años de experiencia docente y la titularidad del centro son factores que influyen en el nivel de competencia digital de los docentes universitarios participantes en este trabajo, mientras que el género y la edad no tienen un impacto significativo en la predicción del nivel de competencia digital de los docentes encuestados.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

La llegada de las TIC ha propiciado nuevos escenarios innovadores en todos los sectores de la sociedad, incluido en el ámbito educativo. De este modo, para alcanzar el objetivo de nuestra revisión, se dará respuesta a los objetivos de investigación planteados anteriormente. Dando respuesta al primer objetivo de investigación y que está relacionado con el nivel de formación que presenta el profesorado universitario con respecto al nivel de conocimiento que tienen para incorporar las tecnologías digitales como apoyo a estudiantes con algún tipo de necesidad educativa, podemos decir que los docentes en general presentan un nivel bajo de capacitación tecnológica. Estos hallazgos están en concordancia con otros estudios realizados y realizados en ámbitos de la educación superior (Durán-Encinas et al., 2019; Ortiz Colón & Colmenero Ruiz, 2019; Sánchez et al. 2019). Así pues, podemos afirmar que una mayor formación del profesorado favorece el desarrollo de experiencias del alumnado con discapacidad (Kim et al., 2012). Estos resultados nos invitan a reflexionar sobre el importante papel que las herramientas tecnológicas pueden desempeñar para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje del alumnado (García-Valcárcel y Tejedor, 2010).

Asimismo, y en relación con el segundo objetivo de la investigación: variables personales hacemos mención a que los años de experiencia docente influyen en el nivel de competencia digital del docente universitario, convirtiéndose en una variable predictora. En este sentido, hay que tener en cuenta que la variable que hemos definido como experiencia aparece como reflejo de la disminución en el nivel de competencia en el estudio de Garzón *et al.* (2020), donde los docentes universitarios con menos edad están más interesados en la formación competencial y manifestando un mayor dominio tecnológico (Cabero et al., 2020). Esto puede ser debido a que muchos de ellos son nativos digitales.

En relación a si el tipo de institución superior determina el nivel de competencia digital del docente universitario, en nuestro estudio no es relevante, a pesar de que en otras investigaciones el profesorado muestra una percepción más favorable ante la utilización de las TIC, si se tiene el apoyo de la institución, como ocurre en las universidades privadas frente a las públicas o el tipo de vinculación con la Universidad (Riascos-Erazo et al., 2009).

En relación a si el género de los docentes universitarios participantes influye en el nivel de competencia digital de los docentes universitarios en materia de TIC aplicadas a estudiantes con discapacidad (OI4) debemos decir que en nuestro estudio los resultados demuestran que la variable género no es relevante para predecir el nivel de competencia digital de los docentes universitarios en materia de TIC aplicadas a estudiantes con discapacidad. A pesar de la existencia de estudios en ámbitos universitarios y desde una perspectiva de género (Marcelo,

Yot & Mayor, 2015; Martínez-Cantos y Castaño, 2017; Mercader & Durán-Bellonch, 2021) ofrecen resultados contrarios y manifiestan la relevancia del género en el nivel de competencia digital.

Por último, y en respuesta a si la edad de los docentes universitarios influye en el nivel de competencia digital de los docentes universitarios en el uso de las tecnologías educativas con estudiantes con discapacidad, decir que en nuestro estudio no es relevante. Hallazgo que se contrapone a otros realizados sobre el nivel de competencia tecnológica a nivel general y no teniendo en cuenta al alumnado con discapacidad (Cabero et al., 2020) y que los docentes menores de 40 años requieren una menor formación (Rodríguez-Espinosa et al., 2014).

4.2. Conclusiones

Las conclusiones del trabajo realizado se movilizan en diferentes direcciones, la primera de ellas es que el instrumento de diagnóstico utilizado ha presentado unos altos valores de fiabilidad, tanto en lo referido a su conjunto, como respecto a las diferentes dimensiones que lo conforman. De todas formas, para futuras investigaciones debería realizar una revisión de este e intentar disminuir su número de ítems, pues un número elevado de estos puede llevar a una fatiga a la persona que lo cumplimenta.

En relación con los objetivos propuestos en nuestro estudio, debemos decir que todos han sido conseguidos, ya que la información obtenida permite saber el nivel de conocimiento que tienen los docentes universitarios en relación con el uso de los recursos digitales para personas con algún tipo de discapacidad, bien desde una perspectiva más general, o específica (visual, auditiva, motórica, cognitiva), y también a su grado de conocimiento respecto sobre cómo elaborar materiales más accesibles o simplemente accesibles para estas personas. Además, el haber obtenido información de centros universitarios de diferentes comunidades permite hacernos una visión global del país frente al tema estudiado.

Los datos apuntan a un bajo conocimiento del profesorado respecto al uso de materiales para las personas con algún tipo de discapacidad. Aspecto que se hace más acuciante respecto a la temática de la accesibilidad.

También se ha encontrado que dos dimensiones no repercuten en el conocimiento que los docentes tienen respecto al uso de tecnologías digitales para sujetos con discapacidad: el género y la edad. Pero, por el contrario, si se han mostrado significativas la dimensión años de experiencia y titularidad del centro.

Limitaciones

Sobre las limitaciones de esta investigación podemos destacar las siguientes: a) el instrumento utilizado lo que permite obtener son las autopercepciones mostradas por los docentes que cumplimentaron el cuestionario, su confirmación requeriría utilizar en combinación otro tipo de instrumentos de recogida de información como son la observación y entrevistas en profundidad; b) somos conscientes del escaso número de participantes en el estudio. Así pues, sería conveniente replicar la investigación en aquellas comunidades con un menor número de respuestas, y comprobar si los datos siguieran siendo similares al actual estudio realizado, lo que facilitaría la generalización de los resultados.

Como futuras líneas de investigación se proponen: llevar a cabo estudios de buenas prácticas de incorporación de las TIC para personas con discapacidad, utilizando técnicas de recogida de información como la observación no participante y las entrevistas en profundidad; extender los informantes a los responsables de las unidades de atención a la discapacidad de los respectivos centros universitarios.

Financiación

Esta publicación es parte del proyecto I+D+i, PID2019-108230RB-I00, financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033

Agradecimientos

El presente estudio forma parte de una tesis doctoral desarrollada en el marco del Programa de Doctorado en Educación de la Universidad de Sevilla (España).

5. REFERENCIAS

- Ahmed, A. (2018). Perceptions of Using Assistive Technology for Students with Disabilities in the Classroom. *International Journal of Special Education*, 33(1), 129-139. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=EJ1184079>
- Alonso, R.R., Plaza, I.R., y Orfali, C.H. (2019). Barriers in teacher perception about the use of technology for evaluation in higher education. *Digital Education Review*, 35, 170-185. <https://doi.org/10.1344/der.2019.35.170-185>
- Alsalem, G.M., y Abu Doush, I. (2018). Access Education: What is needed to Have Accessible Higher Education for Students with Disabilities in Jordan? *International Journal of Special Education*, 33(3), 541-561. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=EJ1196695>
- Bentler, P.M. (1989). EQS structural equations program manual. BMDP Statistical Software.
- Cabero-Almenara, J., Fernández-Batanero, J.M., y Córdoba-Pérez, M. (2016). Conocimiento de las TIC aplicadas a personas con discapacidades. Construcción de un Instrumento de Diagnóstico. *Revista Internacional de Investigación en Educación*, 8(177), 157-176. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m8-17.ctap>
- Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., Rodríguez-Gallego, M. y Palacios-Rodríguez, A. (2020). La Competencia Digital Docente. El caso de las universidades andaluzas. *Aula Abierta*, 49(4), 363-372. <https://doi.org/10.17811/rifie.49.4.2020.363-372>
- Cabero-Almenara, J., Guillen-Gámez, F. D., Ruiz-Palmero, J., y Palacios-Rodríguez, A. (2021a). Classification models in the digital competence of higher education teachers based on the DigCompEdu Framework: logistic regression and segment tree. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 1, 49-61. <https://doi.org/10.20368/1971-8829/1135472>

- Cabero-Almenara, J., Guillén-Gámez, F.D., Ruiz-Palmero, J., y Palacios-Rodríguez, A. (2021b). Teachers' digital competence to assist students with functional diversity: Identification of factors through logistic regression methods. *British Journal of Educational Technology*, 53(1), 41-57. <https://doi.org/10.1111/bjet.13151>
- Comisión Europea (2012). *Un nuevo concepto de educación: invertir en las competencias para lograr mejores resultados socioeconómicos*. Publications Office of the European Union.
- Comisión Europea (2021). Medidas de la UE para atender el bajo nivel de competencias digitales. Tribunal de cuentas europeo. Recuperado de <https://bit.ly/3CGKtwQ>
- Durán-Encinas, I., Sandoval, A., Verdugo, A., Bringas, C., y Soto-Muñoz, Jonathan. (2019). Low-Cost Braille Printer Prototype Design With OCR Technology. 2019 International Conference on Inclusive Technologies and Education (CONTIE), San Jose del Cabo, Mexico, pp. 205-2054. <https://doi.org/10.1109/CONTIE49246.2019.00047>
- Fernández-Batanero, J.M. (2020). *TIC y discapacidad: investigación e innovación educativa*. Octaedro
- Fernández-Batanero, J.M., Cabero, J., y López-Meneses, E. (2018). Knowledge and degree of training of primary education teachers in relation to ICT taught to students with disabilities. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1961-1978. <https://doi.org/10.1111/bjet.12675>
- Fernández-Batanero, J.M., Román-Graván, P., Montenegro-Rueda, M., y Fernández-Cerero, J. (2021). El impacto de las TIC en el alumnado con discapacidad en la Educación Superior. Una revisión sistemática (2010-2020). *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 10(2), 81-105. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v10i2.13362>
- Fichten, C.S., Asuncion, J.V., Wolforth, J., Barile, M., Budd, J., Martiniello, N. y Amsel, R. (2012). Information and communication technology related needs of college and university students with disabilities. *Research in Learning Technology*, 20(4), 323-344. <https://doi.org/10.3402/rlt.v20i0.18646>
- Garzón, E., Sola, T., Ortega, J., Marín, J., y Gómez, G. (2020). Teacher Training in Lifelong Learning. The Importance of Digital Competence in the Encouragement of Teaching Innovation. *Sustainability*, 12, 28-52. <https://doi.org/10.3390/su12072852>
- García-Ruiz, R., y Pérez-Escoda, A. (2021). La competencia digital docente como clave para fortalecer el uso responsable de Internet. *Campus Virtuales* 10(1), 59-71. Recuperado de <http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/781>
- García-Ruiz, R., Buenestado-Fernández, M., y Ramírez-Montoya, M.S. (2023). Evaluación de la Competencia Digital Docente: instrumentos, resultados y propuestas. Revisión sistemática de la literature. *Educación XX1*, 26(1), 273-301. <https://doi.org/10.5944/educxx1.33520>
- García-Valcárcel, A. y Tejedor, F.J. (2010). Evaluación de los procesos de innovación escolar basados en el uso de las TIC desarrollados en la Comunidad de Castilla y León. *Revista*

- de Educación, 352, 125-147. Recuperado de <http://www.educacionyfp.gob.es/revista-de-educacion/numeros-revista-educacion/numeros-anteriores/2010/re352/re352-06.html>
- Hatlevik, O., Throndsen, I., Loi, M., y Gudmundsdottir, G. (2018). Students' ICT self-efficacy and computer and information literacy: Determinants and relationships. *Computers & Education*, 118, 107–119. <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2017.11.011>
- Kim, D., Son, J. y Vance, M.L. (2012). Preparing for the Future IT Era: Perceptions of Students with Disabilities About IT Training in South Korea. *Journal of Postsecondary Education and Disability*, 25(4), 297-308. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1002142.pdf>
- Kurt, A.A., Çolak, C., Dönmez, P., Filiz, O., Türkan, F., y Odabasi, H.F. (2016). Opportunities for students with disabilities in higher education institutions in Turkey: Where is ICT? *International Journal of Special Education*, 31(1), 104-113. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=EJ1099981>
- Liu, G.Z., Wu, N.W., y Chen, Y.W. (2013). Identifying emerging trends for implementing learning technology in special education: A state-of-the-art review of selected articles published in 2008-2012. *Research in developmental disabilities*, 34(10), 3618–3628. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.07.007>
- Marcelo, C., Yot, C., y Mayor, C. (2015). University Teaching with Digital Technologies. *Revista Comunicar*, 45(XXIII), 117-124. <http://dx.doi.org/10.3916/C45-2015-12>
- Martínez-Cantos, J.L., y Castaño, C. (2017). La brecha digital de género y la escasez de mujeres en las profesiones TIC. *Panorama social*, 25, 49-65. Recuperado de https://www.funcas.es/wp-content/uploads/Migracion/Articulos/FUNCAS_PS/025art05.pdf
- Mercader, C. y Durán-Bellonch, M. (2021) Female Higher Education teachers use Digital Technologies more and better than they think. *Digital Education Review*, 40, 172-184. <https://doi.org/10.1344/der.2021.40.172-184>
- NMC – New Media Consortium (2017). NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition. Retrieved from <http://cdn.nmc.org/media/2017-nmc-horizonreport-he-EN.pdf>
- O'Byrne, C., Jagoe, C., y Lawler, M. (2019) Experiences of dyslexia and the transition to university: a case study of five students at different stages of study. *Higher Education Research & Development*, 38(5), 1031-1045. <https://doi.org/10.1080/07294360.2019.1602595>
- Ortiz Colón, A. y Colmenero Ruiz, M.J. (2019). ICT and Functional Diversity in the University. *Croatian Journal of Education*, 21(4), 1103-1131. <https://doi.org/10.15516/cje.v21i4.3244>

- Moral-Peláez, I.M. (2016). Modelos de regresión: lineal simple y regresión logística. *Revista Seden*, 14, 195-214. Recuperado de <https://www.revistaseden.org/files/14-CAP%2014.pdf>
- Perelmutter, B., McGregor, K.K., y Gordon, K.R. (2017). Assistive technology interventions for adolescents and adults with learning disabilities: An evidence based systematic review and meta-analysis. *Computers y Education*, 114, 139–163. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.06.005>
- Perera-Rodríguez, V.H. y Moriña Díez, A. (2019). Technological challenges and students with disabilities in higher education. *Exceptionality*, 27(1), 65-76. <https://doi.org/10.1080/09362835.2017.1409117>
- Riascos-Erazo, S.C., Ávila-Fajardo, G.P. y Quintero-Calvache, D.M. (2009). Information Technology in the Classroom: The views of university professors. *Educación y Educadores*, 12(3), 133-157. Retrieved from <http://bit.ly/3XEGKsR>
- Rodríguez Espinosa, H., Restrepo Betancur, L.F. y Aranzazu, D. (2014). Digital literacy and learning management systems (LMS) in university teaching. *Revista de la educación superior*, 43(171), 139-159. Retrieved from <http://bit.ly/3IsnfxP>
- Ruiz, M.A., Pardo, A. y San Martín, R. (2010). Modelos de ecuaciones estructurales. *Papeles de Psicólogo*, 31(3), 34-45. Recuperado de <https://www.papelesdelpsicologo.es/pdf/1794.pdf>
- Ruíz-Mezcúa, A. (2019). Competencia digital y TIC en interpretación: «renovarse o morir». *Edmetec* 8(1), 55-71. <https://doi.org/10.21071/edmetec.v8i1.11062>
- Sánchez, R., Durán-Encinas, I., Zuniga Arce, J., y De-Casso-Verdugo, A. (2019). The inclusion of students from high level education with disabilities through ICT's. *2nd International Conference on Inclusive Technologies and Education (CONTIE)*. San José del Cabo: Computer. Retrieved from <https://ieeexplore.ieee.org/document/8971409>
- Schumacker, R. E., y Lomax, R. G. (2004). *A beginner's guide to structural equation modelling*. Psychology Press.
- Seale, J. (2013). When digital capital is not enough: reconsidering the digital lives of disabled university students. *Learning Media and Technology*, 38(3), 1-14. <https://doi.org/10.1080/17439884.2012.670644>
- Seale, J., Georgeson, J., Mamas, C., y Swain, J. (2014). Not the right kind of “digital capital”? An examination of the complex relationship between disabled students, their technologies and higher education institutions. *Computers & Education*, 82, 118-128. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.11.007>
- Siegel, S. (1976). *Estadística no paramétrica*. Trillas.
- Uerz, D., Volman, M., y Kral, M. (2018). Teacher educators' competences in fostering student teachers' proficiency in teaching and learning with technology: An overview of relevant

research literature. *Teaching and Teacher Education*, 70, 12-23.
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.11.005>

Zubillaga-de-Río, A. y Alba-Pastor, C. (2013). Hacia un nuevo modelo de accesibilidad en las instituciones de Educación Superior. *Revista española de pedagogía*, 255, 245-262. Recuperado de <https://revistadepedagogia.org/lxxi/no-255/hacia-un-nuevo-modelo-de-accesibilidad-en-las-instituciones-de-educacion-superior/101400010320>

Para citar este artículo:

Fernández-Cerero, J. y Román-Graván, P. (2023). Aspectos que explican el grado de conocimiento del docente universitario en el uso de recursos TIC para atender a estudiantes con discapacidad. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (83), 104-119. <https://doi.org/10.21556/edutec.2023.83.2759>



Estrategias didácticas de la educación virtual universitaria: Revisión sistemática

Didactic strategies of virtual university education: Systematic review

 Helen Soledad Rivera Tejada; hrivera@ucv.edu.pe

 Nélida Milly Otiniano García; notiniano@ucv.edu.pe

 Evelyn del Socorro Goicochea Ríos; egoicochea@ucv.edu.pe

Universidad César Vallejo (Perú)

Resumen

La educación virtual, implica el uso de estrategias didácticas adecuadas para lograr una enseñanza de calidad. Se realizó una revisión sistemática con el objetivo de identificar las estrategias en la educación virtual universitaria. Las búsquedas se realizaron en las bases de datos Scielo, Redalyc, ERIC y Google Scholar. Los descriptores fueron: “Educación virtual”, “comunicación”, “perspectivas”, “estrategias”. Se incluyeron artículos de acceso libre, de texto completo, artículos de los últimos 7 años, en idiomas inglés, español y portugués. Se excluyeron los resúmenes, los artículos duplicados y aquellos que no tenían información relevante sobre las variables en estudio. Después del proceso de selección, quedaron 14 artículos. En cuanto a las estrategias didácticas para la educación virtual destacan la planeación y control, la motivación, la comunicación, la confianza, la empatía, innovación, el diseño, formas de evaluación, trabajo colaborativo, metodología constructivista, y estrategias de autorregulación. Se resalta la importancia del conocimiento del idioma inglés y de las TIC. Se concluye que las estrategias didácticas utilizadas en educación virtual universitaria son de gran utilidad y deben adaptarse para responder al modelo educativo.

Palabras clave: Educación virtual, estrategia didáctica, comunicación

Abstract

Virtual education implies the use of adequate didactic strategies to achieve quality teaching. A systematic review was carried out with the objective of identifying the strategies in virtual university education. The searches were carried out in the Scielo, Redalyc, ERIC and Google Scholar databases. The descriptors were: "Virtual education", "communication", "perspectives", "strategies". Free access articles, full text, articles from the last 7 years, in English, Spanish and Portuguese languages were included. Abstracts, duplicate articles and those that did not have relevant information on the variables under study were excluded. After the selection process, 14 articles remained. Regarding the didactic strategies for virtual education, planning and control, motivation, communication, trust, empathy, innovation, design, forms of evaluation, collaborative work, constructivist methodology, and self-regulation strategies stand out. The importance of knowledge of the English language and ICT is highlighted. It is concluded that the didactic strategies used in virtual university education are very useful and must be adapted to respond to the educational model.

Keywords: Virtual education, didactic strategy, communication



1. INTRODUCCIÓN

El confinamiento por la pandemia de COVID-19 ocasionó la suspensión de las actividades educativas presenciales en más de 100 países (Ladewig-Bernáldez et al., 2022), y se planteó como alternativa la educación virtual (Pérez López et al., 2021), con diferentes estrategias que incluyen actividades sincrónicas y asincrónicas, que obligaron a desarrollar nuevas destrezas y contextos de estructura educativa, ocasionando un cambio en el modelo educativo (Mañas & Roig-Vila, 2019). La educación superior ha sufrido cambios fundamentalmente en las tecnologías de la información y comunicación (TIC) mediante la utilización de diversas plataformas o entornos virtuales que faciliten implementar estrategias de enseñanza aprendizaje (Cervera & Lázaro-Cantabrana, 2015). Este cambio ha requerido la adquisición o actualización de competencias digitales que permitan realizar los procesos de búsqueda, extracción, análisis, recuperación e intercambio de información de manera rápida y eficiente, mediante el uso de internet y de las tecnologías de la información (Mena, 2018; Bordas et al., 2020; Montero Delgado et al., 2020). La competencia digital puede definirse como la aplicación de conocimientos, destrezas y actitudes para utilizar las TIC de modo racional, confiable, creativo y crítico tanto para el trabajo, como para la comunicación y la distracción (Llamas-Salguero & Macías Gómez, 2018; Montero Delgado et al., 2020). Esta competencia profesional es imprescindible en los docentes de todos los niveles, ya que en la actualidad se hace necesario el uso de la tecnología en todos sus ámbitos. A nivel universitario, el docente debe utilizar la tecnología de modo eficaz para llevar a cabo procesos de innovación y cambio, sobre todo en las metodologías pedagógicas (Lázaro et al., 2018; Kazawa et al., 2022) que garanticen el aprendizaje continuo de los estudiantes (Kazawa et al., 2022).

Para lograr esta competencia se requiere de una etapa de adaptación tanto de los docentes como del alumnado, ya que, al generalizarse el uso de las TIC, se hace necesario que el docente en su rol de guía del proceso de enseñanza aprendizaje incluya tecnologías en estos procesos (Lázaro et al., 2018). Las TIC tienen una gran capacidad de atracción entre los estudiantes, quienes deben aprender a manejar la diversidad de métodos para recopilar y transmitir información. Asimismo, contribuyen a desarrollar el pensamiento crítico en ellos y los hace capaces de buscar, revisar y clasificar la información para convertirla en conocimiento y de este modo aprender a aprender para superar los retos de esta realidad cambiante (Mañas & Roig-Vila, 2019; Jara, 2021). Por esta razón, es necesaria la capacitación permanente de los docentes en el uso de las TIC, ya que, debido al carácter dinámico de la tecnología, ésta se convierte en un elemento esencial para la mejora de la calidad institucional de las universidades y de las estrategias formativas que facilitan el cambio (Cervera & Lázaro-Cantabrana, 2015).

El docente universitario requiere aplicar estrategias didácticas acordes con el entorno virtual, es decir, técnicas para sistematizar el proceso enseñanza aprendizaje de manera eficiente. En este proceso intervienen docentes, estudiantes, el contenido del curso, el contexto de aprendizaje y las estrategias metodológicas (Delgado Fernández & Solano Gonzáles, 2009).

Con respecto a estas estrategias didácticas aplicadas a entornos virtuales, se debe tener en cuenta que, al igual que en la educación presencial, se requiere desarrollar actividades de planificación y diseño de las experiencias de enseñanza aprendizaje (Pérez-López et al., 2021). Según Area Moreira et al. (2018), cuando se trabaja en entornos virtuales, estos espacios deben organizarse incorporando materiales didácticos para presentar el conocimiento mediante formatos y lenguajes variados como textos, imágenes, vídeos, foros, etc., constituyéndose en espacios de comunicación e interrelación entre el estudiante y el docente de modo que el estudiante no solamente se limite a recibir contenidos o informaciones, sino que también cumpla con tareas o actividades de diversa naturaleza. En este caso, el docente debe motivar, orientar y evaluar las actividades tanto de participación social como de producción intelectual de los estudiantes.

Según la revisión de literatura realizada por Pérez-López et al. (2021), el docente de entornos virtuales, debe dominar diferentes dimensiones pedagógicas, entre las que se encuentran: la dimensión informativa (manejo de materiales y recursos), dimensión práxica (referida a las actividades y tareas), comunicativa (para favorecer la interacción docente-estudiante mediante herramientas sincrónicas y asincrónicas), y una dimensión tutorial y evaluativa (que muestra el rol activo del docente como guía del proceso de enseñanza aprendizaje). Así mismo, el estudiante de entornos virtuales debe participar activamente en el proceso de aprendizaje.

El uso de tecnología requiere además de un soporte con equipamiento y acceso a internet, que utilizan tanto docentes como estudiantes que a menudo deben superar algunas dificultades de conectividad. La educación virtual aleja a los estudiantes del aula presencial, y trae consigo ventajas y desventajas, las cuales pueden tornarse en oportunidades para captar la atención y el interés de los estudiantes en la experiencia curricular y de este modo evitar la deserción estudiantil. Una de las ventajas del uso de las TIC, es que propicia la autonomía y la responsabilidad durante el proceso de aprendizaje. Por otro lado, fortalece el trabajo colaborativo, la creatividad y ayuda para lograr una formación equitativa y de calidad, que beneficia tanto a los estudiantes como a los docentes (Jara, 2021).

En el ámbito universitario, el reto es lograr una educación integral que incluya elementos de ordenamiento ciudadano, cuidado social, respeto, y equidad, aprovechando los recursos tecnológicos para lograr un modelo de integración pedagógica, científico-tecnológica y de variables sociales. Además, desarrollar estrategias pedagógicas de adherencia y comportamiento para dar respuesta a las necesidades de intercomunicación e interacción para garantizar la educación inclusiva en un ambiente con condiciones demográficas, tecnológicas y sociales heterogéneas (Aparacio et al., 2020).

La necesidad de estudiar las estrategias didácticas usadas por los docentes en el entorno virtual es importante porque la educación virtual requiere ser repensada en la forma y contenido en que se viene impartiendo a los estudiantes de nivel superior. Así, se llegará a los estudiantes con estrategias didácticas activas que procuren acercar al estudiante a contenidos pertinentes, luego de discernir en el amplio mundo de la información que se produce cada día vertiginosamente. Esto se ve plasmado en los trabajos de revisión sistemática de diversos autores, en donde se analizan las experiencias de educación virtual inclusiva, así como las consideraciones tecnológicas y pedagógicas necesarias para implementar entornos de aprendizaje virtuales (Crisol-Moya et al., 2020), Del mismo modo, se estudia la implementación de normas de accesibilidad en los entornos educativos virtuales de nivel universitario desde el punto de vista de la educación inclusiva (Roma, 2021). También se han analizado estrategias didácticas por separado como el trabajo colaborativo (Revelo et al., 2018), aula invertida y aprendizaje colaborativo para el aprendizaje de programación (Hidalgo et al., 2021), aplicación de las TICS en modelos educativos blended learning (González et al., 2017), entre otros. Sin embargo, se hace necesaria una revisión para sistematizar las diversas estrategias didácticas aplicadas en educación virtual universitaria. Por esta razón, esta investigación se realizó con el objetivo de identificar las estrategias pedagógicas en la educación virtual universitaria, reportadas en los artículos científicos.

2. MÉTODO

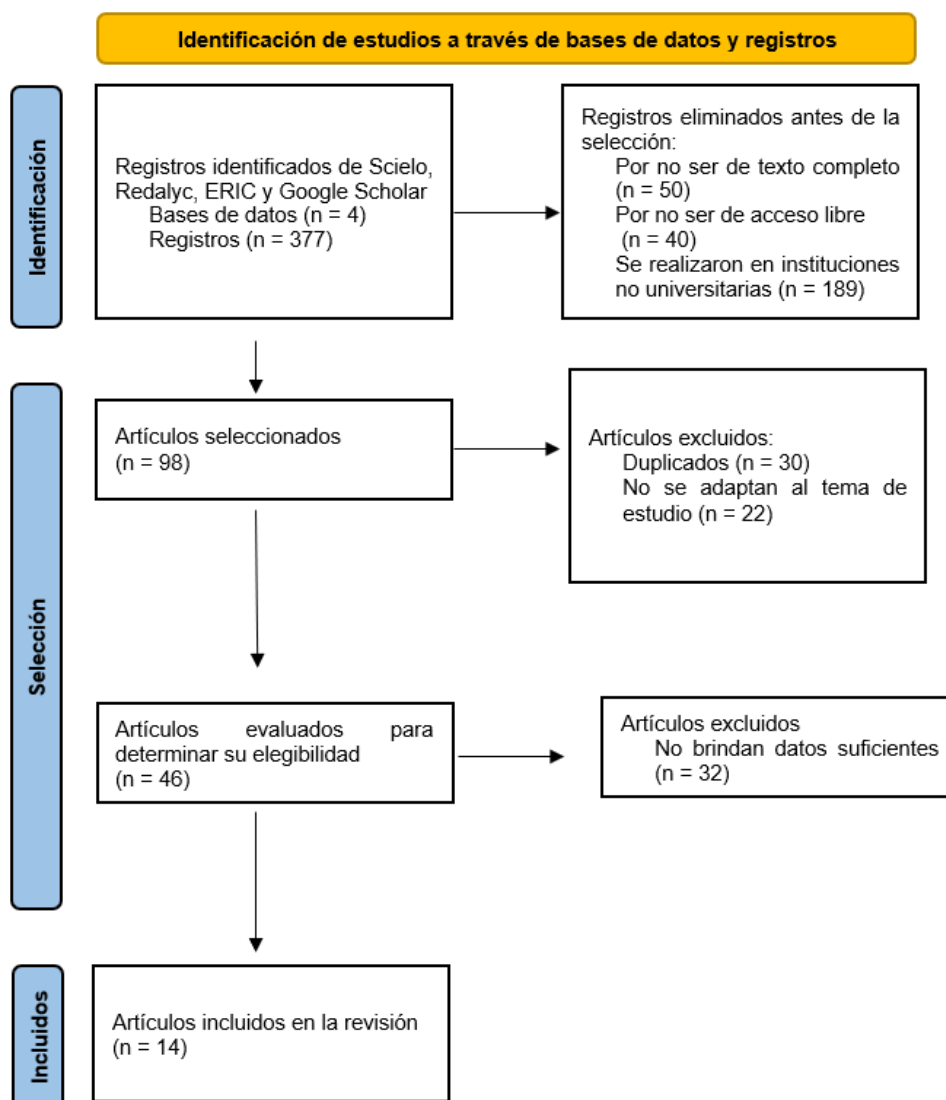
Se realizó una revisión sistemática para responder la pregunta de investigación: **¿Qué estrategias didácticas se aplican en la educación virtual universitaria en países de habla hispana?**, teniendo como criterios de inclusión: Que sean artículos de acceso libre, a texto completo, publicados entre los años 2016 al 2022, en idiomas inglés, español y portugués, artículos que traten sobre estrategias didácticas aplicadas en países de habla hispana. Se excluyeron los resúmenes, los artículos duplicados y aquellos que no corresponden al ámbito universitario o no tenían información relevante sobre las variables en estudio. Posteriormente se realizó la búsqueda de artículos en las bases de datos Scielo, Redalyc, ERIC y Google Scholar.

Se utilizaron como palabras clave “Educación virtual”, “comunicación”, “estrategias didácticas”, “e-learning”, “communication”, “teaching strategies” y los operadores booleanos “AND” y “OR”. Asimismo, se tuvieron en cuenta los lineamientos de la declaración PRISMA para revisiones sistemáticas. La búsqueda y selección se realizó de manera independiente por cada investigador y las contradicciones se resolvieron mediante un consenso a través de la opinión de un investigador externo. Durante la búsqueda con aplicación de los filtros se encontraron 377 artículos, después de revisar títulos y eliminar duplicados quedaron 98 y al aplicar los criterios de inclusión se obtuvieron 46 artículos. Después de la lectura de los resúmenes, y texto completo, se obtuvieron 14 artículos para la revisión (Figura 1).

Para el análisis y registro de los artículos, se tomaron datos sobre los autores, los participantes en el estudio, las variables estudiadas, las técnicas, instrumentos o métodos y los principales resultados y conclusiones sobre las estrategias didácticas utilizadas en la educación virtual universitaria que se presentan en la sección de resultados.

Figura 1

Diagrama del proceso de búsqueda y selección de artículos, siguiendo las directrices PRISMA (McKenzie et al, 2021)



3. RESULTADOS

En la tabla 1, se presentan las principales características de los estudios, en donde se puede observar que la mayoría fueron desarrollados con diseños propios de la investigación cualitativa, los participantes fueron en su mayoría estudiantes universitarios, aunque en algunos también se incluyó a los docentes. Se presentan también las estrategias didácticas empleadas y conclusiones más importantes en relación a las estrategias didácticas en educación virtual universitaria.

Tabla 1

Características de los estudios referentes a estrategias de la educación virtual universitaria

Autor (es)/ Año/País	Muestra de estudio	Variable(s)	Enfoque/ Técnicas/ Instrumentos	Estrategias didácticas	Conclusiones
Feijóo et al., 2021/España	Estudiantes universitarios	implementación de herramientas de ayuda para el aprendizaje basadas en el aula invertida	Exploratorio Encuestas.	Recursos educativos abiertos como: Aprendizaje autónomo Aula invertida Evaluación por pares Estudio guiado.	Los recursos educativos abiertos ayudaron a los estudiantes a mejorar su compromiso, y alcanzar niveles más profundos de aprendizaje.
Fernández- Sánchez & Silva-Quiroz, 2021/España	Estudiantes universitarios	Diseños pedagógicos e-learning: Modelo pedagógico del CIET (Chile) Modelo de enseñanza de la Maestría en Educación Digital -MDE- (Extremadura- España)	Investigación basada en el diseño (DBR).	Preparación del diseño Implementación Análisis retrospectivo.	Ambas propuestas son válidas, innovadoras y actualizadas para la formación en línea, aunque es necesario potenciar dos componentes clave de los diseños pedagógicos: La comunicación y la motivación de los estudiantes.
Puerta Gil et al., 2020/ Colombia	Universitarios	Pedagogía de la comunicación Educación virtual	Cualitativo Análisis documental.	Pedagogía de la comunicación dialogante mediada por las TIC para: Saber hacer, para potenciar el aprendizaje y la evaluación de los aprendizajes en la virtualidad.	Existe relación entre la pedagogía de la comunicación de manera dialogante con la práctica de la educación virtual.
González- Palacio et al., 2020/Colom bia	Estudiantes Docentes	Educación virtual Tecnologías emergentes	Cualitativo Estudio prospectivo con opinión de expertos Método Deplhi.	Incorporación de nuevas tecnologías. Migración progresiva al aprendizaje virtual.	La conectividad del ser humano con las TIC incorpora mecanismos virtuales de aprendizaje y aporta oportunidades de soluciones a problemas.

Autor (es)/ Año/País	Muestra de estudio	Variable(s)	Enfoque/ Técnicas/ Instrumentos	Estrategias didácticas	Conclusiones
Africano & Anzola, 2018/Venezuela	Docentes Estudiantes	Confianza basada en: La autoestima; la competencia social; el trabajo colaborativo y cooperativo; la iniciativa, la creatividad y la innovación	Cualitativo Hermenéutico	Comprensión e interacción con el otro Trabajo colaborativo Pensamiento crítico, innovador y reflexivo dentro del acto educativo virtual.	La experiencia en educación virtual, genera confianza que conlleva a mejorar las acciones en el entorno de aprendizaje virtual y a mejorar las habilidades en el manejo de herramientas y recurso tecnológicos para la construcción del conocimiento.
Pérez Cardoso et al., 2018/Ecuador	Documentos	Contexto educativo Innovación educativa virtual interactiva	Cualitativo Investigación acción Análisis de contenido.	Aprender a crear según la Taxonomía de Bloom modificada Valores éticos en la orientación pedagógica, tecnológica y social. Posibilidad de tecnologías digitales desde una perspectiva didáctica y cultural.	Es necesario que el profesorado actual haga uso de las herramientas, procedimientos y valores éticos que exige la enseñanza virtual interactiva, sin descuidar las dimensiones pedagógica, tecnológica y social.
González López Ledesma et al., 2018/Argentina	Docentes Estudiantes	Virtualización de la tecnología educativa: Diseño Implementación Evaluación	Cualitativo Investigación acción Aproximación teórica Intervención práctica de los estudiantes.	Reflexión contextualizada a en torno a las dimensiones didácticas, metodológicas y tecnológicas. Hipermedia y trabajo colaborativo. Interacción entre docentes y estudiantes Materiales didácticos.	Para esta propuesta virtual, se debe tener en cuenta el contexto cultural e institucional, los objetivos de la disciplina, los sujetos involucrados, las estrategias didácticas, las características de la plataforma virtual, los materiales didácticos y los usos de la hipermedia educativa, y las plataformas de escritura colaborativa.

Autor (es)/ Año/País	Muestra de estudio	Variable(s)	Enfoque/ Técnicas/ Instrumentos	Estrategias didácticas	Conclusiones
Rodríguez Simón, 2018/España	Docentes Estudiantes	Performances y rituales en los procesos de enseñanza virtual Desarrollo creativo de carácter individual y colectivo	Cualitativo Análisis de contenido.	Dinámicas de escenificación Revisar estereotipos asignado a roles (reflexión) Rol docente Rol del alumno.	La performance educativa resultó ser un instrumento metodológico, y un dispositivo de formación y concienciación. Ponerse en el lugar del otro es una buena estrategia para acompañar el proceso de aprendizaje.
Febres- Cordero Colmenárez & Anzola, 2018/Venez uela	Participantes del proceso educativo virtual	Interacción del conocimiento Uso de Internet	Cualitativo Etnografía virtual Registro en base de datos Análisis del contexto y opiniones.	Interacción del conocimiento entre participantes. Fomento de reciprocidad y empatía. Socialización en espacios virtuales, usando internet.	El uso de las TIC favorece las relaciones sociales, trabajo de equipo y procesos formativos El rol docente se ha rediseñado para que actúe como facilitador del aprendizaje.
Larios Kennerknecht & Chávez Blanco, 2016/México	Docentes Estudiantes	La comunicación en la virtualidad	Cualitativa Ensayo Análisis de discurso.	Cuestiona: la comunicación docente- estudiante Se evalúa la interacción y la comunicación durante proceso de aprendizaje y los logros obtenidos.	Es importante: La calidad de la comunicación y de la relación docente- estudiante. Las aportaciones claras y ordenadas La capacidad de ponerse en el lugar del otro, empatía.
Gómez- Carrasco et al., 2019/España	Estudiantes universitarios de Educación primaria	Programa de gamificación y aula invertida Motivación y aprendizaje	Cuantitativo Cuestionario tipo Likert.	Gamificación Aula invertida.	Las estrategias aplicadas tuvieron efecto positivo en la motivación y los aprendizajes logrados.
Mendoza et al., 2019/Colom bia	Docentes Tutores	Rol del tutor Modelo de educación virtual Estrategias didácticas	Cuantitativo descriptivo Cuestionario.	Predominio de metodologías constructivista Metodologías activas asociadas a las TIC.	Las metodologías y formas de evaluación están moderadamente asociadas y guardan relación con el rol del tutor en el modelo de educación virtual en la enseñanza de las matemáticas.

Autor (es)/ Año/País	Muestra de estudio	Variable(s)	Enfoque/ Técnicas/ Instrumentos	Estrategias didácticas	Conclusiones
Berridi Ramírez & Guerrero Martínez, 2017/México	Docentes y estudiantes	Estrategias de aprendizaje autorregulado. Desempeño escolar en ambientes virtuales de aprendizaje	Cuantitativo Psicométricos Semánticos	Estrategias: Planeación y control Motivación Trabajo colaborativo Apoyo del asesor	Se identificaron como principales estrategias de autorregulación a la motivación, la metacognición, la planeación y la acción.
Mora- Vicarioli & Hooper- Simpson, 2016/Costa Rica	Estudiantes de nivel medio superior a distancia	Trabajo colaborativo Trabajo grupal	Cuantitativo Encuesta.	Formación de grupos de trabajo Herramientas para el trabajo colaborativo: Foro y Wiki.	La diversidad de enseñar favorece los estilos de aprendizajes El trabajo grupal promueve la competición. El trabajo colaborativo promueve la cooperación.

Al evaluar las estrategias didácticas de la educación virtual universitaria, se puede apreciar que el docente cumple un rol importante al aplicar estrategias de planeamiento, organización, motivación para la construcción del conocimiento mediante trabajo en equipo, fortalecimiento de la comunicación, la confianza y el aprendizaje mediante el uso de las TIC y plataformas virtuales sin dejar de lado los aspectos éticos. Así mismo debe aplicar estrategias para la evaluación virtual (Tabla 2).

Tabla 2

Estrategias didácticas para la educación virtual universitaria

Autor	Estrategias didácticas
Berridi Ramírez & Guerrero Martínez, (2017)	Planeación y control Motivación Trabajo colaborativo Asesoría, rol docente
Puerta Gil et al. (2020) Pérez Cardoso et al. (2018) Mora-Vicarioli & Hooper- Simpson (2016)	Pedagogía, organización Competencias para saber que hacer, como hacer y poder hacer Potenciación del aprendizaje Valores éticos Evaluación de la educación virtual Comunicación empática, aprendizaje colaborativo Cooperación entre los estudiantes Metodología constructivista, activa, crítica reflexiva, autorregulación del aprendizaje
González-Palacio et al., (2020) Febres-Cordero Colmenárez & Anzola, (2018)	Incorporación de TIC Uso de internet Socialización en espacios virtuales Trabajo colaborativo

Autor	Estrategias didácticas
Africano & Anzola, (2018)	Interacción y comunicación
González López Ledesma et al., 2018	
Larios Kennerknecht & Chávez Blanco, 2016	
Feijóo et al., 2021	Aula invertida
	Aprendizaje autónomo
	Evaluación por pares
	Estudio guiado
Gómez-Carrasco et al., 2019	Gamificación
	Metodologías constructivistas
Mendoza et al., 2019	Metodologías activas asociadas a las TIC
	Dinámicas de escenificación
Rodríguez Simón, 2018	Revisar estereotipos asignado a roles (reflexión)
	Rol docente
	Rol del alumno
Fernández-Sánchez & Silva-Quiroz, 2021	Preparación del diseño
	Implementación
	Análisis retrospectivo

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los artículos revisados sobre educación virtual muestran en mayoría una metodología cualitativa con diseños: Descriptivos, investigación acción, etnográfica, hermenéutica y revisión bibliográfica. En cuanto a las técnicas utilizadas se encontró: La observación, la entrevista, la encuesta y entre los instrumentos utilizados señalan: El cuestionario y la escala de Likert. En tanto que el análisis de la información fue realizado a través del contenido, análisis documental, del discurso y análisis comparativo. Se incluyen tres estudios cuantitativos descriptivos por estar relacionados al tema de interés.

La educación virtual a nivel superior implica cambios en el proceso de enseñanza aprendizaje; incorporación de la tecnología de información y comunicación, nuevo contexto donde se desarrollarán los contenidos silábicos haciendo uso de plataformas virtuales como mediadoras y facilitadoras de la sistematización de los procesos, estrategias para la formación de los estudiantes y el logro de competencias. Asimismo, los valores sociales, emocionales y epistémicos ligados al desarrollo personal y de la sociedad deben ser considerados en la educación virtual mediada por tecnologías de la información y comunicación, así como en el uso del internet.

La virtualidad se muestra como un acto relacional y dialógico donde lo primordial es la comunicación para dar respuesta a las demandas sociales y a través de la articulación entre teoría y práctica (Puerta Gil et al., 2020). Permite escalar el sistema educativo a menor costo y mayor alcance a través del uso de plataformas tecnológicas, así como la interacción y comunicación tendiente a la construcción de nuevos aprendizajes.

En el aprendizaje autorregulado, el estudiante genera pensamientos, sentimientos y acciones que le permiten llegar a la meta. La autorregulación del aprendizaje en contextos virtuales según señalan Berridi Ramírez y Guerrero Martínez (2017) demostraron correlación el auto aprendizaje regulado, la planeación y control, la motivación, el trabajo colaborativo y el apoyo

del asesor. Además de la interacción y comunicación (Africano y Anzola, 2018; González et al., 2018; Larios y Chávez, 2016), también presentaron relaciones estadísticamente significativas el manejo de tiempos, horarios y materiales, así como el establecimiento de objetivos. En cuanto a las atribuciones motivacionales consideraron el interés y entusiasmo y el gusto por aprender a distancia.

En la actualidad, las estrategias didácticas en entornos virtuales deben favorecer las inteligencias múltiples en los estudiantes, aplicando una metodología constructivista, para favorecer el pensamiento reflexivo, crítico y creativo; el uso de las TIC y los recursos digitales, priorizando los contenidos en formato vivencial, dialogante y emocional (Alfaro, 2011).

Entre las estrategias didácticas aplicadas en la educación virtual universitaria que se mencionan en los artículos revisados destacan: La planeación y control, la motivación, la comunicación, la confianza, la empatía, innovación virtual educativa, modelo educativo, el diseño, formas de evaluación, trabajo colaborativo frente al trabajo grupal, metodología constructivista, activa, estrategias en entornos virtuales y de autorregulación. También se señala la importancia del idioma inglés y conocimiento de las tecnologías de la información y comunicación - TIC que contribuyen a la formación del estudiante de acuerdo con el plan de estudio para el logro de un perfil profesional. También es importante considerar que existen estrategias generales y otras que son específicas de cada disciplina, estrategias de enseñanza y estrategias del aprendizaje, tomando en cuenta el contexto donde se desenvuelve y las exigencias del mercado.

Por otra parte, Vallejo Portuondo et al., (2017) señalan que existen procedimientos para delinear las estrategias educativas que pueden ser tomadas en cuenta en la educación virtual, entre ellos: punto de partida, conceptualizar y contextualizar la educación, establecer objetivos, considerar principios didácticos y estándares para evaluar las estrategias didácticas de cada asignatura.

Después de analizar los artículos, se puede concluir que es importante aplicar estrategias didácticas acordes a la educación virtual universitaria desde la planeación hasta el control del proceso de enseñanza aprendizaje, que incluya la motivación, la comunicación, la empatía y el trabajo colaborativo entre docentes y estudiantes, así como la innovación y formas de evaluación. Se requiere además utilizar metodología constructivista activa y estrategias de autorregulación para responder al modelo educativo. La educación virtual universitaria necesita de diversas estrategias que involucren a los estudiantes en los diferentes campos del saber. Como una reflexión, las estrategias didácticas virtuales adecuadas deben ser planificadas, ejecutadas y autorreguladas mediante controles que garanticen el logro de competencias del estudiante estimulando el trabajo colaborativo y de todo aquello que sea de su interés. Una de las limitaciones del presente estudio fue que no se hizo la comparación de las estrategias aplicadas antes y durante la pandemia de COVID-19 por lo que se recomienda hacer un estudio comparativo para tener resultados más precisos.

5. REFERENCIAS

- Africano, B., & Anzola, M. (2018). El acto educativo virtual. Una visión desde la confianza. *Educere*, 22(73), 521–531.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35656676003%0ACómo>
- Alfaro, T. (2011). Desafío Docente: El Alumno Postmoderno Teacher Challenge: the Postmoder Student. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 1, 1–12.
<http://info.upc.edu.pe/hemeroteca/Publicaciones/Articulo-Desafio-docente-Teresa-Alfaro.pdf>
- Aparacio, L., Tarquino, P., & López, A. (2020). Telesalud Un Modelo De Convergencia Entre Tecnología, Medicina Y Educación. *Encuentro Internacional de educación en ingeniería*, 1–9.
- Area Moreira, M., San Nicolás, M. B., & Sanabria, A. L. (2018). Las aulas virtuales en la docencia de una universidad presencial: la visión del alumnado. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(2), 179–198.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5944/ried.21.2.2066>
- Berridi Ramírez, R., & Guerrero Martínez, J. I. (2017). Estrategias de autorregulación en contextos virtuales de aprendizaje. *Perfiles Educativos*, 39(156), 89–102.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13250923006>
- Bordas, J. L., Arras, A. M. D. G., Gutiérrez, M. D. C., & Sapien, A. L. (2020). Digital Competences and Formative Needs of University E-Students of Autonomous University of Chihuahua. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 10(20).
<https://doi.org/https://doi.org/10.23913/ride.v10i20.677>
- Cervera, M. G., & Lázaro Cantabrana, J. L. (2015). Professional development in teacher digital competence and improving school quality from the teachers' perspective: a case study. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 4(2), 124–131.
<https://doi.org/10.7821/naer.2015.7.123>
- Crisol-Moya, E., Herrera-Nieves, L., & Montes-Soldado, R. (2020). Virtual Education for All: Systematic Review Educación. *Education in the Knowledge Society*, 21(15), 1–13.
<https://doi.org/https://doi.org/10.14201/eks.20327>
- Delgado Fernández, M., & Solano Gonzáles, A. (2009). Creative didactic strategies in virtual surroundings for the learning. *Actualidades Investigativas en Educación*, 9(2), 1–21.
- Febres-Cordero Colmenárez, M., & Anzola, M. (2018). Las relaciones sociales derivadas del uso de las tecnologías en los procesos educativos virtuales. *Educere*, 23(74), 27–37.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35657597003>
- Feijoo, J. C. M., Suárez, F., Chiyón, I., & Alberti, M. G. (2021). Some web-based experiences from flipped classroom techniques in aec modules during the covid-19 lockdown. *Education Sciences*, 11(5). <https://doi.org/10.3390/educsci11050211>

- Fernández-Sánchez, M. R., & Silva-Quiroz, J. (2021). Emerging Educational Design in Online Training in Higher Education. *Problems of Education in the 21st Century*, 79(3), 397–411. <https://doi.org/10.33225/pec/21.79.397>
- Gómez-Carrasco, C. J., Monteagudo-Fernández, J., Sainz-Gómez, M., & Moreno-Vera, J. R. (2019). Effects of a gamification and flipped-classroom program for teachers in training on motivation and learning perception. *Education Sciences*, 9(4). <https://doi.org/10.3390/educsci9040299>
- González, M., Perdomo, K., & Rengifo, Y. (2017). Application of ICT in blended learning educational models: A systematic review of literature. *Sophia*, 13(1), 144–154. <http://dx.doi.org/10.18634/sophiaj.13v.1i.364>
- González-Palacio, L., Orrego-Suaza, C. D., Arango-Medina, D., Garcia-Giraldo, J. M., Echeverri-Arias, J. A., Cuatindioy-Imbachi, J., Ortiz-Pabon, J., Luna, M., Bedoya-Beltran, J. A., & Torres-Bedoya, D. (2020). Prospective vision on virtual education in AntioquiaColombia: Horizon 2050. *Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI*, June, 24–27. <https://doi.org/10.23919/CISTI49556.2020.9141011>
- González López Ledesma, A. E., Alvarez, G., & Bassa, L. (2018). Educación virtual en la universidad: un estudio de Investigación-acción para la enseñanza de la asignatura Tecnología educativa. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 29(Vol29No57), 201–234. <https://doi.org/10.33255/2957/357>
- Guzmán Huayamave, K. (2018). La comunicación empática desde la perspectiva de la educación inclusiva. *Actualidades Investigativas en Educación*, 18(3), 1–18. <https://doi.org/10.15517/aie.v18i3.34211>
- Hidalgo, C. G., Llanos, J. M., & Bucheli, V. A. (2021). A Systematic Review on Flipped Classroom and Collaborative Learning Supported in Artificial Intelligence for Programming Learning. *Tecnura* 25(69) 196-214.
- Jara, R. (2021). Estrategias pedagógicas con tecnología en la enseñanza de la escritura académica universitaria: una revisión sistemática Pedagogical Strategies with Technology in the Teaching of University Academic Writing: a Systematic Review. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 15(1), 1–15. <https://orcid.org/0000-0002-2171-7380>
- Kazawa, K., Teramoto, C., Azechi, A., Satake, H., & Moriyama, M. (2022). Undergraduate nursing students' learning experiences of a telehealth clinical practice program during the COVID-19 pandemic: A qualitative study. *Nurse Education Today*, 111(January), 105297. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2022.105297>
- Ladewig Bernáldez, G. I., Pérez Vázquez, S. I., González Delgado, A., & Flores Pacheco, N. A. (2022). Preocupaciones sobre la educación de los estudiantes de ciencias de la salud durante la pandemia SARS-CoV-2. *Educación Médica*, 23(2), 100729. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2022.100729>

- Larios Kennerknecht, J., & Chávez Blanco, B. (2016). Distorsiones en la interacción en ambientes educativos virtuales: una perspectiva *discursiva de la comunicación*. *Paakat: Revista de tecnología y Sociedad* (10).
- Lázaro, J., Gisbert, M., & Silva Quiroz, J. (2018). Una rubrica para evaluar la competencia digital del profesor universitario en el contexto latinoamericano. *EDUTEC Revista Electrónica de Tecnología Educativa.*, 0(63), 1–14. <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.63.1091>
- Llamas-Salguero, F., & Macías Gómez, E. (2018). Formación inicial de docentes en educación básica para la generación de conocimiento con las tecnologías de la información y la comunicación. *Revista Complutense de Educación*, 29(2), 577–593. <https://doi.org/10.5209/RCED.53520>
- Mañas, A., & Roig-Vila, R. (2019). Las tecnologías de la información y la comunicación en el ámbito educativo. Un tándem necesario en el contexto de la sociedad actual. *Revista Internacional d'Humanitats*, 45, 75–86. <http://www.hottopos.com/rih45/75-86ManasRoig.pdf>
- Mena, N. (2018). Redes sociales, Internet de las cosas y competencias digitales de profesores e investigadores en Medicina. *Educación Médica Superior*, 32(2), 1–16. <file:///C:/Users/Jocks/Downloads/cem182v.pdf>
- Mendoza, H. H., Burbano, V. M., & Valdivieso, M. A. (2019). The role of the teacher of mathematics in virtual university education. A study in the Pedagogic and Technologic University of Colombia. *Formación Universitaria*, 12(5), 51–60. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062019000500051>
- Montero Delgado, J. A., Merino Alonso, F. J., Monte Boquet, E., Ávila de Tomás, J. F., & Cepeda Díez, J. M. (2020). Key digital skills for healthcare professionals. *Educación Médica*, 21(5), 338–344. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2019.02.010>
- Mora-Vicarioli, F., & Hooper-Simpson, C. (2016). Trabajo colaborativo en ambientes virtuales de aprendizaje: Algunas reflexiones y perspectivas estudiantiles [Collaborative work in virtual learning environments: Some reflections and student perspectives]. *Revista Electrónica Educare.*, 20(2), 1–26. <https://doi.org/https://doi.org/10.15359/ree.20-2.19>
- Pérez Cardoso, N. C., Suárez Mella, P. R., & Rosillo Suárez, N. A. (2018). La educación virtual interactiva, el paradigma del futuro. *Atenas*, 4(44), 1–9. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?>
- Pérez López, E., Vázquez, A., & Cambero, S. (2021). Educación a distancia en tiempos de COVID-19: Análisis desde la perspectiva de los estudiantes universitarios. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 331–350. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5944/ried.24.1.27855>
- Puerta Gil, C. A., Rendón Urrea, D. L., Roldán López, N. D., & Vélez Holguín, R. M. (2020). Aproximaciones de la educación en la virtualidad como pedagogía de la comunicación. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 5821(61), 233–250. <https://doi.org/10.35575/rvucn.n61a14>

- Revelo, O., Collazos, C., & Jiménez, J. (2018). El trabajo colaborativo como estrategia didáctica para la enseñanza/aprendizaje de la programación: una revisión sistemática de la literatura. *Tecnológicas*, 21(41), 123–7799. http://www.scielo.org.co/pdf/teclo/v21n41/v21n41a08.pdf%0Ahttp://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-77992018000100008&script=sci_arttext&tlng=es%0Ahttp://www.scielo.org.co/pdf/teclo/v21n41/v21n41a08.pdf
- Rodríguez Simón, A. I. (2018). La performance virtual educativa como estrategia de formación: la concienciación sobre “el otro” y sus roles. *Aposta. Revista de Ciencias Sociales*, 76, 165–186. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=495956745007>
- Roma, M. C. (2021). La accesibilidad en los entornos educativos virtuales: Una revisión sistemática. *Revista Científica Arbitrada de la Fundación MenteClara*, 6, 1–29. <https://doi.org/10.32351/rca.v6.219>
- Vallejo Portuondo, G. R., Mendo Alcolea, N., & Lahera Puig, M. L. (2017). Procedimientos didáctico-metodológicos para la implementación de las estrategias curriculares en la educación superior. *MEDISAN*, 23(2), 360–371. <https://www.redalyc.org/journal/3684/368459444014/html/>

Para citar este artículo:

Rivera Tejada, H. S., Otiniano García, N. M., y Goicochea Ríos, E. S. (2023). Estrategias didácticas de la educación virtual universitaria: Revisión sistemática. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (83), 120-134. <https://doi.org/10.21556/edutec.2023.83.2683>

Autoeficacia y emociones del estudiantado de ciencias en la enseñanza básica durante la investigación en línea. Un estudio exploratorio en Chile

Self-efficacy and emotions in primary school science students during online research. An exploratory study in Chile

 Carol Joglar Campos; carol.joglar@usach.cl
Universidad de Santiago de Chile (Chile)

 Mario Quintanilla Gatica; mquintag@uc.cl
Pontificia Universidad Católica de Chile (Chile)

 Mariano Rodríguez Malebrán; mariano.rodriguez@userena.cl
Universidad de La Serena (Chile); Universidad Nacional de Córdoba (Argentina)

 Bárbara Soler Aqueveque; barbara.soler@usach.cl
Universidad de Santiago de Chile (Chile)

Resumen

Alta percepción de autoeficacia (PAE) y sentir emociones positivas durante la búsqueda y gestión de la información en internet generan motivación en los estudiantes y son factores relevantes que inciden en su rendimiento académico. Por lo tanto, este estudio buscó identificar, caracterizar y analizar, a través de un cuestionario tipo Likert, la PAE y emociones mencionadas por 334 estudiantes de 5° y 6° año de enseñanza básica, pertenecientes a cinco colegios vulnerables de la Región Metropolitana de Chile, durante la realización de tareas de búsqueda y gestión de información en ciencias.

Se identificaron dos perfiles de respuestas, siendo 39% pertenecientes al perfil 1 (baja PAE y emociones negativas) y el 61% al perfil 2 (alta PAE y emociones positivas). La caracterización indica que, en los perfiles, la PAE y las emociones de los estudiantes tiene relación con el colegio al cual pertenecen, además, los alumnos de 5° básico tienen una PAE más baja, que los de 6°. Los colegios cuyos estudiantes tienen una baja PAE, también indican emociones negativas durante la realización de la tarea, evidenciando que la educación emocional y la enseñanza de competencias digitales contribuyen a enfrentar mejor la resolución de la tarea en ciencias y el aprendizaje.

Palabras clave: Autoeficacia, emociones, enseñanza de las ciencias, educación básica, investigación en línea.

Abstract

High perceived self-efficacy (PSE) and the feeling of positive emotions during the search for and management of information on the internet generate motivation in students and are relevant factors that have an impact on their academic performance. Therefore, this study aimed to identify, characterize, and analyze -by means of a Likert-like questionnaire- the PSE and the emotions mentioned by 334 fifth and sixth-grade students while performing tasks regarding the search and management of information on sciences. The students belonged to five vulnerable schools from the Santiago Metropolitan Region in Chile.

Two response profiles were identified; 39% corresponds to profile 1 (low PSE and negative emotions) and 61% corresponds to profile 2 (high PSE and positive emotions). The characterization carried out indicates in the profiles that both the PSE and the emotions of students are in direct relationship with the school the student belonged to, and that fifth-grade students have a lower PSE than sixth graders. Schools whose students had a lower PSE also indicate negative emotions during the performing of the tasks, showing that emotional education and the teaching of digital skills contribute to deal with the completion of tasks in sciences and learning in better ways.

Keywords: Self-efficacy, emotions, science education, basic education, online research.

1. INTRODUCCIÓN

La creciente cantidad de información en Internet, el acceso y el uso de la información en línea resultan en la actualidad, esenciales para la plena participación en el trabajo y en la vida de la ciudadanía. Según el análisis de Cobo y Moravec (2011) acerca de los resultados de la prueba PISA del año 2010, existe una “brecha digital” distinta a la “brecha del acceso” a los recursos tecnológicos, esta brecha se compone del bajo acceso del “uso o calidad de uso, de los dispositivos tecnológicos en el ámbito educativo” (p. 39) acentuando así brechas de equidad.

Los resultados relatados en este artículo son parte de Proyecto AKA EDU-03, consorcio universitario internacional compuesto por dos universidades chilenas y tres universidades finlandesas. Buscaba desarrollar el aprendizaje en la enseñanza en competencias de investigación en línea a través de la creación de ambiente eficaces y prácticas pedagógicas. Fue necesario identificar las necesidades individuales del estudiantado y comprender como las diferencias epistémicas contribuyen o no a las competencias de consultas en línea y también su relación con la naturaleza del conocimiento, como es el caso de las ciencias naturales y las ciencias sociales. Los análisis de esta investigación provienen de las actividades relacionadas con el área de las ciencias naturales.

En las ciencias naturales, en general se proponen búsquedas de información en Internet, sin una finalidad educativa que potencie en el estudiantado retos intelectuales valiosos, lo que promueve aburrimiento, frustración y percepción de fracaso y también en los docentes, frente a la relevante necesidad de desarrollar competencias científicas. En el estudio de Valverde-Crespo et al. (2018) se indica que los estudiantes ponen de manifiesto ciertas habilidades digitales enfocadas en procedimientos con un perfil instrumental, como el uso de la computadora y del internet, sin embargo, cuando se les pregunta acerca de cómo las utilizan para el tratamiento de la información y transformación en conocimiento, tienden a presentar PAE baja y emociones negativas de frustración frente a la tarea, generando así una formación limitada e insuficiente para gestionar la búsqueda de información, interpretar su contenido y valorar su fiabilidad, ello conlleva a una deficiente formación y desarrollo de competencias de pensamiento científico del estudiantado en todos los niveles educativos (Quintanilla Gatica et al., 2020).

2. RESOLUCIÓN DE TAREAS, EMOCIONES Y APRENDIZAJE

La percepción que desarrolla el estudiantado acerca de su actuación en una tarea particular es intuitiva, lo que implica formar la percepción de su autoeficacia (de ahora en adelante, PAE) en otras tareas semejantes. Según Bandura (1977) la PAE es una fuerza crítica en el rendimiento académico y desarrollo del adolescente, período en el cual las emociones juegan un rol relevante. Es importante abordar el desarrollo concomitante de la inteligencia emocional con su PAE (Cruz, 2014).

La PAE y las emociones que emergen durante esa etapa, están entre los factores claves que inciden en la motivación para el aprendizaje (Po-Han y Ying-Chuan, 2011), en especial cuando se relacionan a las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), como la búsqueda de información científica en internet, la cual es una tarea escolar común y muy solicitada al

estudiantado. Sin embargo, existe escasa investigación empírica que relacione el uso de estas con la dimensión emocional en el ámbito educativo.

El creciente interés de la comunidad científica en el estudio del rol de las emociones en el aprendizaje, durante el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), se ha concentrado, fundamentalmente, en un abordaje instrumental de la tecnología y del aprendizaje, pero no lo relacionan con la dimensión emocional (Po-Han y Ying-Chuan, 2011). Algunas investigaciones consultadas se acercan a comprender el bienestar emocional que genera el uso de las TIC (Mathrani et al., 2016). También se ha relacionado el desarrollo del interés, la motivación, las emociones y el sentimiento de competencia o éxito, la autoestima y autonomía (Zylka et al., 2015). En niveles de educación superior se ha identificado que las emociones provocadas por la imposibilidad de acceder a las TIC e internet, independientemente del soporte utilizado, provocan angustia, sin embargo, la disponibilidad del acceso genera tranquilidad y bienestar (Jiménez Rodríguez et al., 2017).

En ese contexto, al analizar la investigación científica en línea, por parte de estudiantado de quinto y sexto básico, durante el acceso a la información, su evaluación y el procesamiento para cumplir la tarea de forma exitosa, nos preguntamos *¿Cómo se relacionan las emociones vivenciadas y la PAE de los alumnos participantes de este estudio?*

2.1. PERCEPCIÓN DE AUTOEFICACIA (PAE) EN LA RESOLUCIÓN DE LA TAREA

Las percepciones acerca de las capacidades que tienen los sujetos en los distintos ámbitos de sus vidas, influyen de manera relevante en las decisiones y elecciones. Lo cual conlleva a elegir actividades en las cuales se sienten con mayor capacidad y habilidad para su resolución. Cuando esta percepción es de ineficacia o de baja eficacia, tienden a rechazar las tareas propuestas, esto impide desarrollar destrezas necesarias para desenvolverse de manera adecuada en estas situaciones (Bandura, 2000). Experiencias exitosas aumentan la PAE, mientras que fracasos sucesivos, la disminuyen (Woolfolk, 2006).

La PAE del estudiante es una variable que predice fuertemente el rendimiento dentro del contexto académico; si es baja, el rendimiento también lo es, lo que genera como respuesta emocional la ansiedad y el estrés, de la misma manera, en estados psicológicos como la inseguridad o el temor, se han asociado a una baja PAE para concretar las actividades a realizar (Chen et al., 2021).

La PAE, permite medir y combinar percepciones respecto a capacidades, dificultad y el esfuerzo que requiere una tarea, la cantidad y las características de éxitos o de fracasos (Schunk, 1995), las cuales constituyen una fuente de suma importancia para el logro. En ese sentido la PAE del estudiante influye en cómo considera sus capacidades de logro y éxito en las tareas y el alcance de metas elegidas y propuestas, así como también, en la persistencia y en el esfuerzo para lograr dichas metas, fomentando de esta manera reacciones y pensamientos emocionalmente favorables (Bandura, 2000). De manera general, se puede afirmar que mientras más altas son las sensaciones del ser competente, mayor es la dedicación, exigencias y aspiraciones (Bong, 2001).

En el aprendizaje de las ciencias, si el estudiantado presenta PAE positivas, la probabilidad de que pueda elegir temáticas relacionadas con la ciencia y que persista hasta terminarlas, es

mayor. También aumenta la probabilidad de éxito en actividades y tareas relacionadas con la ciencia, a pesar de las dificultades que se les pueden presentar en el camino (Díaz, 2017). En casos contrarios, en lo que se refiere a los estudios científicos, conlleva a los estudiantes a evitarlos y no generar así el fracaso académico y escolar (Britner y Pajares, 2006; Chen et al., 2020), implicando respuestas fisiológicas y psicológicas, como la depresión, tensión y una estrecha dificultad para lograr resultados valiosos y dominar tareas desafiantes (Olivier et al., 2019).

2.2. EMOCIONES Y APRENDIZAJE

Las emociones son consideradas como parte del componente afectivo de la personalidad (García-González et al., 2021) y desempeñan un importante papel en el aprendizaje de las materias escolares (Roth y Walshaw, 2019). Según (Eldar y Niv, 2015) el estado emocional y el aprendizaje están recíprocamente condicionados, donde el dominio afectivo configura al cognitivo y viceversa. Las emociones cumplen una función central en el aprendizaje en contextos formales e informales.

Experiencias que implican estímulos cargados de emoción son más fácilmente memorizadas que aquellas que no poseen codificación emocional (Ibarrola, 2014) debido a que la información percibida será potencialmente más significativa, cuanto más peso tengan las emociones en la cognición (Ortega, 2020). Según de Alda et al. (2019) una intervención educativa en la que se consideren las emociones podría mejorar el aprendizaje presente y futuro, favoreciendo el rendimiento escolar y estimulando el bienestar personal y consolidación de relaciones interpersonales (Buitrago Bonilla y Herrera Torres, 2013).

3. BÚSQUEDA Y GESTIÓN DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA EN INTERNET

La búsqueda de información científica en internet requiere competencias digitales, de pensamiento científico, y habilidades técnico-formales. Las competencias digitales o de consulta en línea se refieren a las actividades en Internet basadas en localizar, evaluar críticamente, sintetizar y comunicar información cuando el sujeto resuelve un problema con ayuda de información en línea (Sormunen et al., 2018). La búsqueda y gestión de la información científica necesita, además de un conjunto de conocimientos, procedimientos y actitudes específicas relacionadas con el pensamiento científico y la selección de lo útil y fidedigno (Kriscautzky y Ferreiro, 2018) para tomar decisiones y resolver problemas (Valverde-Crespo et al., 2018), se requieren habilidades formales, relacionadas con aspectos técnicos como, por ejemplo, el uso del computador a modo de herramienta y el uso del Internet (Van Dijk, 2005). En consecuencia, se puede y debe promover el desarrollo de competencias digitales, específicamente aquellas relativas a la investigación y consulta en línea (Sormunen et al., 2018).

Estas consideraciones nos llevan al objetivo de esta investigación: identificar, caracterizar y analizar la PAE y las emociones percibidas por estudiantado de enseñanza básica de colegios vulnerables de la Región Metropolitana de Chile, durante la búsqueda de información en internet en clases de ciencias.

4. METODOLOGÍA E INSTRUMENTO

4.1. Recogida de los datos

El diseño de esta investigación es cuantitativo, no experimental y descriptivo (Sousa et al., 2007), se aplica sobre la base de un cuestionario llamado “Test de competencias digitales” que buscó recopilar reflexiones acerca de lo que piensan los estudiantes de educación básica sobre el acceso a las tecnologías y la PAE en la búsqueda y gestión de la información en la web. Este instrumento fue desarrollado en el marco del Proyecto AKA EDU-03 (cooperación científica internacional). El “test de competencias digitales” fue aplicado de manera simultánea en la fase de pretest de un estudio empírico (software desarrollado por el consorcio de investigación), que tuvo como objetivo evaluar competencias de búsqueda en línea utilizados por el estudiantado.

El instrumento se elaboró en inglés y fue traducido al español y el finlandés. Se revisaron las versiones específicas a su lenguaje, las inconsistencias fueron negociadas y resueltas en colaboración entre los equipos de Chile y Finlandia. La validación cognitiva de este cuestionario fue realizado por piloto en un colegio con las mismas características culturales, sociales y demográficas, de los colegios participantes del estudio. Las entrevistas realizadas a los estudiantes participantes fueron utilizadas para la retroalimentación de los ítems (Sormunen et al., 2021):

Figura 1

Apartados del cuestionario competencias digitales



El cuestionario está conformado por 53 enunciados en total divididos en 3 apartados, siendo 8 de estructura dicotómica (Si/No) y los 45 restantes tipo Likert, siendo 1 (Totalmente en desacuerdo -TD), 2 (En desacuerdo - ED) 3 (Ni de acuerdo ni en desacuerdo - NAND), 4 (De acuerdo - DA) y 5 (Totalmente de acuerdo - TA) (figura 1):

- a. El *primer apartado* (A1-20 enunciados) fue adaptado desde la propuesta de Huatala et al., (2018) – buscaron informaciones sobre el acceso y uso que da el estudiantado a las TIC e Internet en hogar y escuela.
- b. El *segundo apartado* (A3-13 enunciados) algunos de los ítems propuesto por Putman (2014), los demás fueron diseñados de manera conjunta entre los equipos de investigación – objetivo indagar sobre la PAE en el uso de la internet y la resolución de una tarea de búsqueda.
- c. El *tercer apartado* (A4-20 enunciados) adaptado desde Putman (2014) – buscar e identificar las emociones y vivencias de los estudiantes durante el uso de internet, como herramienta de gestión de la información específicamente de la ciencia.

4.2. Participantes del estudio

El cuestionario fue administrado en 5 establecimientos educativos de la Región Metropolitana de Santiago de Chile. Junto a los consentimientos informados, este fue aplicado por los docentes en los colegios a través de fotocopias llevadas a los colegios por el equipo de investigación. La muestra fue de 334 estudiantes de cursos de 5° (52,7%) y 6° (47,3%) básico, siendo 141 niños y 142 niñas. La edad estuvo compuesta de 52% de 10 años y 30% de 11 años. 18,9% de las respuestas pertenecen al estudiantado del C1, 22,2% al C2, 27,5% del C3, 20,7% del C4 y 10,8% del C5. En lo que se refiere al IVE¹, el C1 presenta 90%, C2 con 68%, C3 indica 80%, C4 el 94% y C5 un 90%. El C1 tiene dependencia congregacional, los otros cuatro, se caracterizan por su dependencia institucional y administrativa de carácter público y situados en las zonas periféricas de la Santiago. C2 tiene una cantidad significativa de inmigrantes (42%).

4.3. Análisis de los datos

Los datos fueron analizados en cuatro etapas (figura 2):

Figura 2

Etapas del análisis de los datos



¹ El índice de vulnerabilidad escolar (IVE) en Chile: mide el riesgo de deserción escolar en las escuelas. Se calcula a través de una evaluación socioeconómica del estudiantado y sus familias, sus valores van desde 0 a 100 y demuestran el porcentaje de estudiantes de un establecimiento con prioridad para recibir el Programa de Alimentación Escolar (PAE).

Los análisis se realizaron siguiendo una investigación operativa con unidades que consideran una escala ordinal, ideal para un Análisis de Correspondencia Múltiple (ACM), técnica aplicada a través del paquete estadístico SPSS V23, sobre variables categóricas (Esteban y Fernández, 2017). Para el procesamiento de la información se utilizó la escala Likert, facilitando la interpretación y construcción de conclusiones. Para identificar los perfiles fue necesario reestructurar la base de datos a partir de un análisis de correspondencia múltiple.

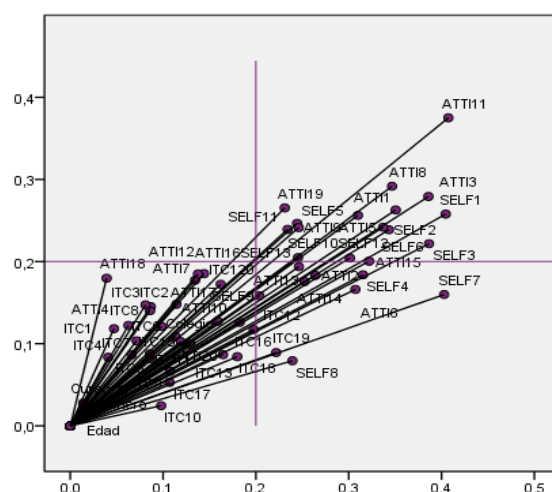
4.4. Análisis de Correspondencia Múltiple (ACM)

4.4.1. ACM1

El ACM1 consideró 53 enunciados del instrumento (3 dimensiones completas), con un nivel de confianza de 91% (alfa de Cronbach). Sin embargo, al evaluar el conjunto de medidas discriminantes, se decide mantener bajo estudio solamente aquellos enunciados que presentaron una explicación del fenómeno sobre el 20% (figura 3), creando así un mapa con la posición relativa de cada valor y visualizar la asociación entre ellas (Joglar et al., 2019) generando así la figura 3.

Figura 3

Mapa de posición relativa- Discriminantes entre las enunciados y normalización de la variable principal para el ACM 1 –. Fuente. Elaboración propia



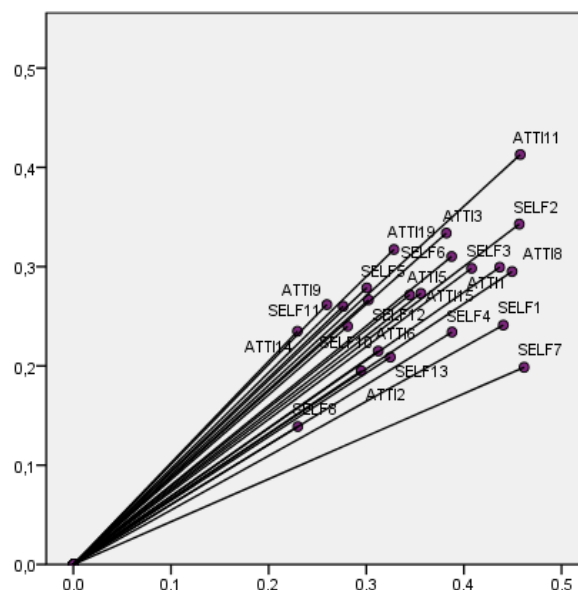
A partir de este análisis, se descartaron 30 enunciados: el apartado A1 completo, 9 enunciados de A2 y 20 de A3, sobrando un conjunto de 23 enunciados reestructurados y pertenecientes a los apartados A2 y A3.

4.4.2. ACM2 Y LAS MEDIDAS DISCRIMINANTES

Una vez reestructurada la base de datos, se procedió a replicar el estudio (ACM2), obteniendo medidas discriminantes con niveles de variabilidad explicada superior al 20% para al menos una de las dimensiones, tal como se observa en la figura 4.

Figura 4

Medidas discriminantes entre las enunciados y normalización de la principal variable para el ACM 2.



A partir del ACM2 (figura 4) los enunciados del apartado 2 de la PAE (SELF) y los del apartado 3 emociones percibidas (ATTI) que permanecieron se pueden verificar en la tabla 1:

Tabla 1

Conjunto de enunciados bajo estudio

Apartado A2: PAE en el uso de la internet y búsqueda de información.	COD.
E1. Estoy seguro(a) de que puedo reunir información para mis tareas de la escuela a través de Internet.	SELF1
E2. Estoy seguro(a) de que puedo usar un motor de búsqueda (como Google) para encontrar información en Internet.	SELF2
E3. Estoy seguro de que puedo elegir buenos términos para buscar información en la Internet.	SELF3
E4. Estoy seguro(a) de que puedo encontrar información en Wikipedia.	SELF4
E5. Estoy seguro(a) de que, si me encuentro con una nueva palabra en una página Web, soy capaz de averiguar lo que significa.	SELF5
E6. Estoy seguro(a) de que puedo identificar los mejores resultados de búsqueda.	SELF6
E7. Estoy seguro(a) de que puedo encontrar información útil en la página web abierta.	SELF7
E8. Estoy seguro(a) de que puedo determinar si la información en una página web es de confianza.	SELF8
E10. Estoy seguro(a) de que puedo escribir en mis propias palabras acerca de lo que se dice en la página Web.	SELF10
E11. Estoy seguro(a) de que puedo resumir los puntos principales en varias páginas web.	SELF11
E12. Estoy seguro(a) de que puedo combinar la información de más de una página Web de manera que tenga sentido para otras personas.	SELF12
E13. Estoy seguro(a) de que puedo comparar la información proporcionada en más de una página Web.	SELF13

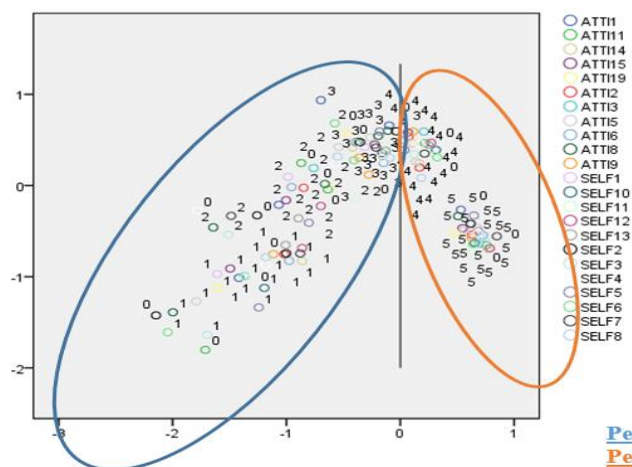
Apartado A3: Percepción de emociones durante la gestión de la información científica.	COD.
E1. Creo que Internet me facilita conseguir información útil	ATTI1
E2. Prefiero concluir la investigación en Internet que usar un libro o una revista impresa.	ATTI2
E3. Creo que usar Internet para las tareas de la escuela hacen que el aprendizaje sea más interesante.	ATTI3
E5. Ser capaz de utilizar el Internet es importante para mí.	ATTI5
E6. Creo que usar Internet es beneficioso ya que permite ahorrar tiempo.	ATTI6
E8. Creo que es muy importante aprender a utilizar Internet para saber cómo encontrar información.	ATTI8
E9. Me gusta buscar y leer sobre temas nuevos en Internet.	ATTI9
E11. Aprendo mucho cuando busco información en Internet.	ATTI11
E14. Trato de aprender para ser una persona competente en la búsqueda en Internet.	ATTI14
E15. Es muy importante para mí entender la información que investigo en Internet.	ATTI15
E19. Me gusta Internet porque encuentro allí varias opiniones sobre preguntas que resultan interesantes para mí.	ATTI19

4.4.3. PERFILES IDENTIFICADOS

La figura 5 permitió identificar las tendencias de las medidas discriminantes para explicar la PAE y las emociones percibidas.

Figura 5

Diagrama con las medidas discriminantes de los enunciados a partir de sus cargas factoriales.



Los perfiles 1 y 2 identificados se sustentan en un coeficiente Alpha de Cronbach de 90%, alto para explicar el nivel de variabilidad total de los datos. Para la caracterización detallada de los perfiles 1 y 2 fue realizado el análisis de las variables provenientes del ACM 2 (apartados 2 y 3) con las variables independientes: a) *Colegio* (1,2, 3, 4 y 5), b) *Curso* (5° o 6° básico), c) *Género* (masculino, femenino, no responde) y d) *Edad* (9 a 15 años). Además, se aplicó una prueba de chi-cuadrado de Pearson (con coeficiente de confianza de 95%).

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Identificación y caracterización de los perfiles

El detalle de los Perfiles 1 y 2 se mencionan en la tabla 2:

Tabla 2

Identificación de los Perfiles de Competencias Digitales del Estudiantado

	Perfil 1		Perfil 2	
Apartado	A2 (Baja PAE) 1,2 y 3 (TD, PD y NAND)	A3 (Percepción emociones -) 1,2 y 3 (TD, PD y NAND)	Apartado A2 (Alta PAE) 4 y 5 (DA y TDA)	Apartado A3 (Percepción: emociones +) 4 y 5 (DA y TDA)
Enunciado	SELF: 1,2,3,4,5,6,7, 8,10,11,12,13.	ATTI: 1,2,3,5,7,8, 9, 11, 14, 15,19	SELF: 1,2,3,4,5,6,7,8, 10,11,12,13.	ATTI: 1,2,3,5,7,8, 9, 11,14,15,19
Total	A2+A3=39%		A2+A3=61%	

A partir del análisis realizado en la tabla 2, el **perfil 1** se refiere al estudiantado identificado con baja PAE, esto se refiere a que consideran bajas sus destrezas para resolver una tarea de búsqueda de información científica en internet e incluye a todos aquellos que respondieron TD (1), PD (2) y NAND (3) y está conformado por un **39% de la muestra**. Demuestra que casi 4 de cada 10 estudiantes presentan una baja PAE en la búsqueda y gestión de la información científica en internet y siente emociones negativas durante el proceso (Britner y Pajares, 2006).

El **perfil 2** se refiere a estudiantado que presentan una alta PAE, donde perciben buenas destrezas para resolver una tarea de búsqueda de información científica en internet. Este perfil incluye a aquellos que respondieron TA(5) y DA(4) y constituye un **61% del estudiantado** que respondió el cuestionario, indicando certezas de sus capacidades de logro y éxito para la tarea, esto posibilita un aumento de la motivación, persistencia y la generación de emociones favorables (Eldar y Niv, 2015)

Para la caracterización de los perfiles fueron cruzados los enunciados de apartado 2(PAE) y del apartado 3 (emociones percibidas) con las variables, curso, colegio, edad y género, con resultandos significantes (5%) de la PAE con E1, E2, E4, E6, E7, E10 y E12 de la variable colegio y E2, E4, E6 y E13, de la variable curso y de las emociones con los enunciados E1, E6, E8, E9 y E11 de la variable colegio.

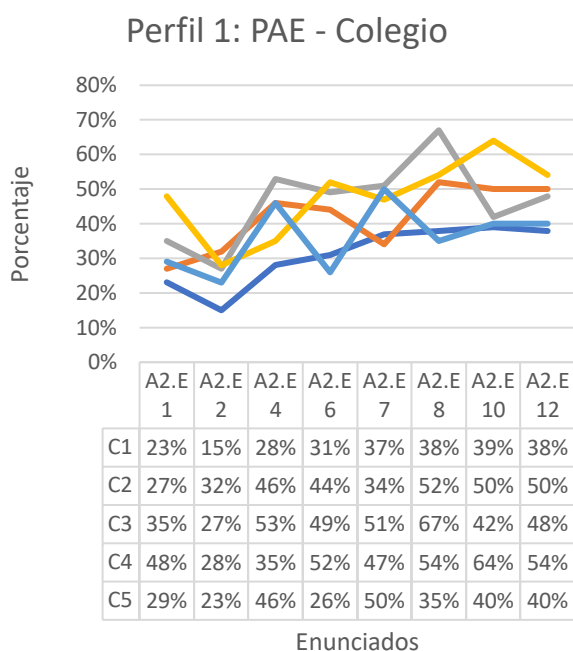
5.1.1. PAE – Colegio: Perfil 1 y 2

En la relación PAE y colegio, se puede identificar que el estudiantado del perfil 1 (figura 6) pertenecientes a los colegios C2, C3 y C4 presenta mayor desacuerdo con los enunciados de la PAE en la realización de la tarea que C1 y C5. El 48% perteneciente al C4 no siente seguridad cuanto a reunir información a través de la internet (A2.E1), 64% indica inseguridad al escribir la información con sus propias palabras (A2.E10) y el 54% demuestra duda al combinar

información de varias páginas de internet, para que otros las entiendan (A2.E12). 52% de C3, estima dificultad para identificar los mejores resultados provenientes de la búsqueda (A2.E6) y 51% considera que no tiene condiciones para encontrar información útil (A2.E7), además, 67% duda de su capacidad para encontrar información de confianza (A2.E8). El 32% del C2 revela falta de seguridad en el uso de motores de búsqueda durante la búsqueda de información en internet (A2.E2) y 51% estima que enfrenta problemas cuando necesitan buscar información en Wikipedia (A2.E4).

Figura 6

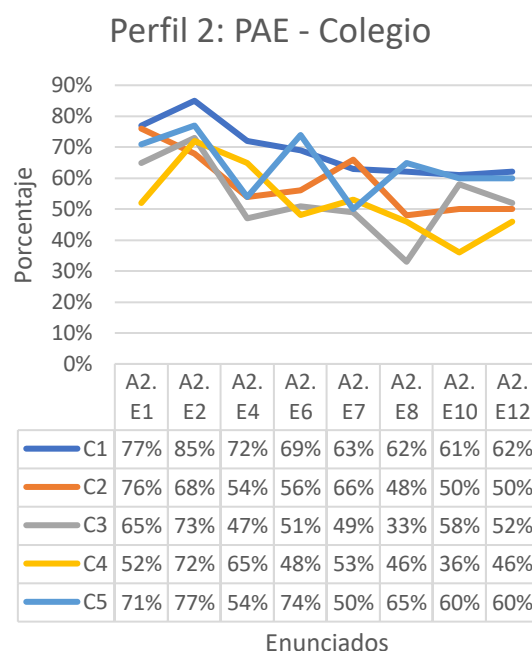
Perfil 1 PAE y el colegio. Elaboración propia.



— C1 — C2 — C3 — C4 — C5

Figura 7

Perfil 2 PAE y el colegio. Elaboración propia.



— C1 — C2 — C3 — C4 — C5

En el perfil 2 (figura 7), se puede identificar que, de manera general, los estudiantes C1, C2 y C5 presentan alto porcentaje de acuerdo con los enunciados de PAE. Los estudiantes del C1, 85% considera que no tiene dificultades para usar motores de búsqueda (A2.E2), 72% opina que no enfrenta problemas para buscar información en Wikipedia (A2.E4), 61% considera que no tiene dificultades cuando necesita escribir la información con sus propias palabras (A2.E10) y 62% cree que no les cuesta combinar la información de varias páginas de internet para que otras personas la puedan entender (A2.E12). 76% de los estudiantes de C3 considera que no tienen dificultades para reunir información para sus tareas escolares usando la internet (A2.E1) y el 66% se siente seguro que tiene condiciones para encontrar información útil (A2.E7). Los estudiantes pertenecientes al C5 74% sopesa que consiguen identificar los mejores resultados provenientes de la búsqueda (A2.E6) y 65% considera que consigue identificar si la información encontrada es de confianza (A2.E8).

Esto indica que el perfil 1 se presenta predominantemente en los colegios C2, C3 y C4, con porcentajes bajos de desacuerdo en los enunciados referidos a actividades procedimentales y altos porcentajes en lo que se refiere a actividades que requieren mayor exigencia cognitiva, como la evaluación de la información y su transformación en conocimiento, presentadas en los enunciados 6, 7, 8, 10 y 12, donde de 5 a 6 estudiantes consideran que no están seguros para la realización de las tareas indicadas en estos enunciados, dejando claro lo mencionado por Chen et al. (2021) en donde la baja PAE se relaciona con la baja concreción de actividades a realizar.

El perfil 2 tiene como característica altos porcentajes de acuerdo referente a la seguridad de realización de las actividades propuestas, principalmente los provenientes de los colegios C1 y C5. Es interesante notar que los resultados del C1 están todos por sobre el 60%, esto es relevante si tenemos en cuenta que es el único colegio congregacional de la muestra, y que, además, tiene un alto IVE (90%). Esto nos permite inferir la brecha de aprendizaje que enfrentan y enfrentarán los estudiantes de los colegios con bajas PAE en la resolución de la tarea y las competencias informacionales.

5.1.2. PAE y Nivel Educativo: Perfil 1 y 2

En lo que se refiere a la PAE y el curso (5° y 6° básico), los estudiantes del perfil 1 (figura 8) del curso de 5° básico presentan, en tres de los cuatro enunciados, presentan mayor porcentaje de desacuerdo cuanto a su seguridad, cuando comparados con los de 6° básico. Del total, 32% del estudiantado de 5° básico indica menos seguridad usar los motores de búsqueda (A3.E2), además 44% menciona inseguridad para encontrar información en Wikipedia (A3.E4) y el 48% se siente inseguro para comparar la información proporcionada en más de una página web (A3.E13). Los alumnos de 6° básico mencionan inseguridad cuanto a poder identificar los mejores resultados en la búsqueda realizada (A3.E6). Estos resultados están relacionados con la cantidad significativa de estudiantes en diferentes niveles de edad que no dominan las habilidades necesarias para desarrollar competencias de consulta en línea eficaces (Sormunen y Lehtiö, 2011), evidenciando las dificultades de los estudiantes de 5° básico en la gestión de la información y, por lo tanto, la necesidad de un acompañamiento más cercano durante el desarrollo de competencias informacionales básicas para aportar a la eficacia en sus tareas de búsqueda en cursos posteriores.

Figura 8

Perfil 1 PAE y nivel educativo. Elaboración propia.

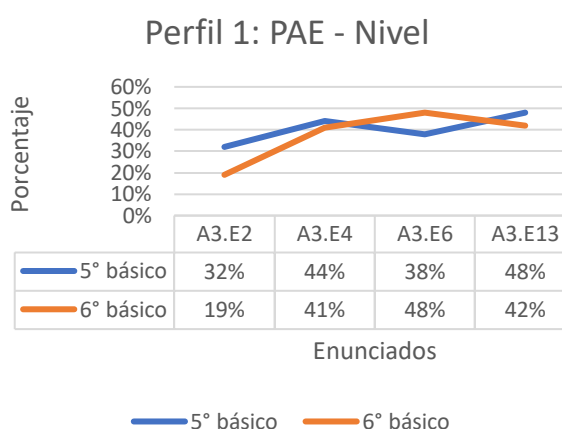
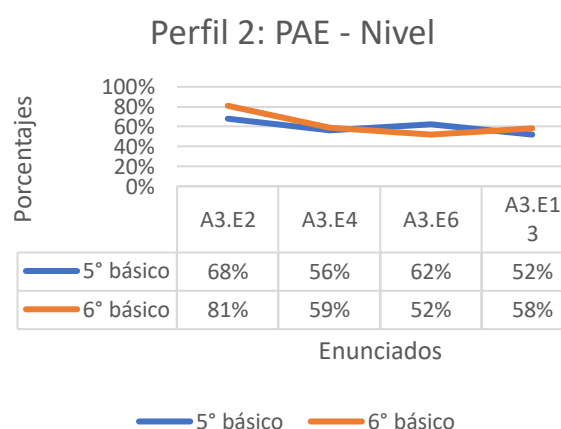


Figura 9

Perfil 2 PAE y nivel educativo. Elaboración propia.



Perfil 2: (figura 9) presenta mayor confianza del estudiantado de 6° básico, donde de 6 a 8 estudiantes se sienten seguros en habilidades procedimentales, como, por ejemplo, el uso de buscadores. Sin embargo, los estudiantes de 5° básico se sienten mejor en la búsqueda en internet porque consideran que encuentran la información con rapidez.

5.1.3. Percepción de emociones – Colegio: Perfil 1 y 2

La percepción de las emociones durante la búsqueda y su relación con el colegio (figs. 10 y 11):

Figura 10

Perfil 1 Percepción de sus emociones y colegio

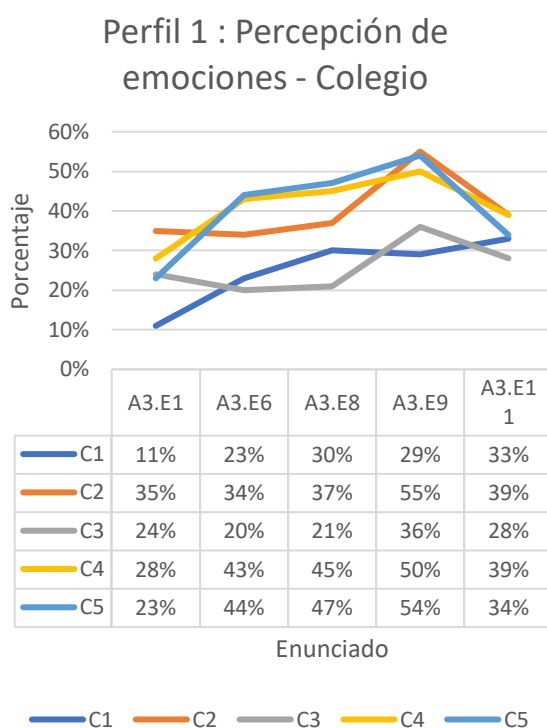
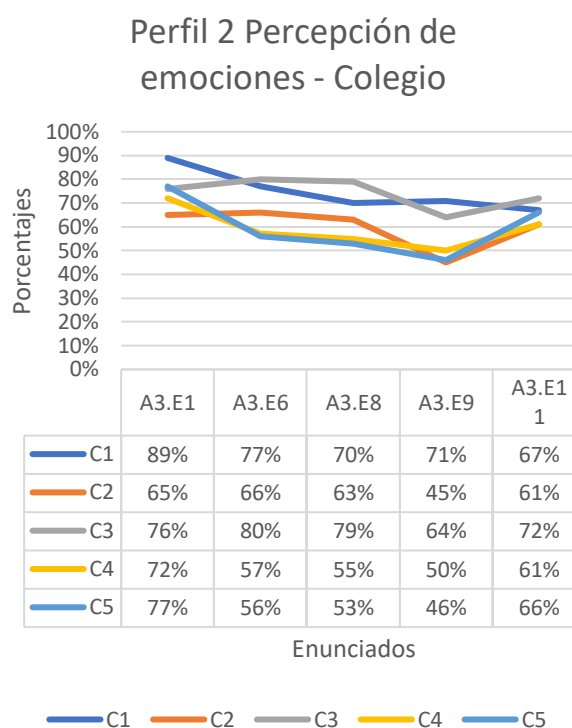


Figura 11

Perfil 2 Percepción de sus emociones y colegio



Al observar la tabla 5 identificamos que los estudiantes del perfil 1 colegio C2, 35% no considera que internet le facilita el acceso a la información (A3.E1) y uno de los resultados más importante de esta investigación, nos muestra que más de la mitad de los estudiantes encuestados (55%), no le gusta buscar y leer temas nuevos en internet (A3.E9), lo cual, consideramos preocupante, ya que si tenemos en cuenta que este colegio, si bien tiene el menor IVE, es el que presenta la mayor cantidad de estudiantes inmigrantes. 43% de C4 no considera que el uso de la internet sea beneficioso y que esta le permita ahorrar tiempo (E3.6). Del total de alumnos del C5 encuestados 47% no considera importante para sí, el aprender a usar la internet (A3.E8), además, 34% no considera que aprenda mucho cuando busca información en internet (A3.E11). Por lo tanto, si bien se considera importante aprender a utilizar Internet para saber cómo encontrar información científica, si este proceso no genera emociones positivas en el estudiantado, aun cuando, pueda encontrar allí diversidad de opiniones bien fundamentadas, lleva a dificultades en el logro de resultados y dominio de tareas relevantes (Olivier et al., 2019).

En el perfil 2 (figura 11) el 89% de C1, está de acuerdo que internet facilita conseguir información científica útil (A3.1) y 71% le gusta buscar en internet y leer sobre temas novedosos (A3.9). Las respuestas provenientes del C3 indican que 80% los alumnos consideran que el uso de internet es beneficioso (A3.6), por lo tanto, es coherente que 79% que consideren importante aprender a usar la internet para encontrar información (A3.8) y que el 72% considere que aprende mucho cuando busca información en internet (A3.11).

De manera general, el estudiantado de colegios que tienen altos porcentajes de emociones positivas cuando realizan tareas de búsqueda y gestión de conocimientos en internet, son los mismos que tienen alta PAE para la resolución de la tarea esto se relaciona con lo mencionado por Díaz (2017) cuando menciona que la emociones positivas y la alta PAE aumentan la probabilidad de éxito en tareas de la ciencia escolar. Estos colegios, si bien, tienen altos IVE (C1: 90% y C5: 90%), pueden tener altos niveles de PAE. Sin embargo, el C4, es un colegio que genera preocupación debido a que tiene el mayor nivel de IVE, cuando comparado a los demás colegios (C4:94%), sus niveles de PAE son bajos y las emociones percibidas por el estudiantado son negativas, lo que incide en evitar la tarea generada en fracaso (Chen et al., 2020).

6. CONCLUSIONES

Estos hallazgos nos ubican en una perspectiva preocupante en relación con la carga emocional que presupone el uso de las TIC y el acceso a Internet, para el alumnado especialmente de colegios vulnerables del país. La información que da cuenta de las habilidades, capacidades y conocimientos en el manejo de las TIC es motivo de reflexión y análisis de otros especialistas quienes también se afanan en demostrar que, la introducción de las TIC en el campo educativo, desde la enseñanza básica, constituyen un elemento movilizador, desarrollador y que potencia el aprendizaje de las ciencias (Occelli y García, 2018). Esto nos invita a profundizar en estrategias educativas que integren el uso de las TIC en el currículo, sin embargo, se hace necesario tener en cuenta que no solamente debemos introducir las TICs, con la idea que ellos ya las saben usar, es muy relevante, en especial en los colegios altamente vulnerables, que se desarrollen competencias informacionales que permitan mejorar las PAE y las emociones positivas en el estudiantado vulnerado en sus derechos de aprender ciencias.

El nuevo y emergente rol del profesorado, como articulador entre las emociones y la PAE, en especial cuando aprenden ciencias, sobre cómo se perciben y sus destrezas acerca del uso de internet para la búsqueda de información científica, motivando al estudiantado a realizar tareas en las cuales se siente competente y confiado, haciéndolo perseverante para resolver tareas propias de ciencias naturales en ese tipo de contexto, conlleva a dominar, comprender, y reconocer el impacto positivo que adquiere en su docencia, considerando las emociones y el lenguaje como un elemento primario, fundamental y sustantivo del aprendizaje como un proceso básico de desarrollo del pensar competente.

Esta investigación entrega aportes significativos y críticos, aunque discretos, que nos permiten reflexionar teórica y metodológicamente sobre la promoción de modelos pedagógicos emergentes, que articulen herramientas y estrategias consistentes para el uso necesario y responsable de la tecnología en los salones de clases, pero, sobre todo, para promover sujetos competentes en términos digitales en espacios de enseñanza marcadamente vulnerables.

7. AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo de Chile (ANID) y a la Academy of Finland (AKA) que patrocinaron el proyecto AKA EDU03.

8. REFERENCIAS

- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191–215. <https://doi.org/https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191>
- Bandura, A. (2000). Self-efficacy: The foundation of agency. In W. J. Perrig y A. Grob (Eds.), *Control of human behavior, mental processes, and consciousness: Essays in honor of the 60th birthday of August Flammer* (pp. 15). Psychology Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9781410605412> (New York)
- Bong, M. (2001). Role of self-efficacy and task-value in predicting college students' course performance and future enrollment intentions. *Contemporary educational psychology*, 26(4), 553-570.
- Britner, S. L., y Pajares, F. (2006). Sources of science self-efficacy beliefs of middle school students. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(5), 485-499. <https://doi.org/10.1002/tea.20131>
- Buitrago Bonilla, R. H., y Herrera Torres, L. (2013). Matricular las emociones en la escuela, una necesidad educativa y social [To register emotions at school, a social and educational need; Inscire les émotions à l'école, un besoin éducatif et social; Matricular as emoções na escola, uma necessidade educativa e social]. *Praxis & Saber*, 4(8), 87-108. <https://doi.org/https://doi.org/10.19053/22160159.2653>
- Chen, G., Jin, Y., Liang, W., y Liu, Y. (2021). Study on the influence of middle school students' self-efficacy on the willingness to use online learning platform. *The International Journal of Electrical Engineering & Education*, 0020720920984030.
- Chen, J., Huebner, E. S., y Tian, L. (2020). Longitudinal relations between hope and academic achievement in elementary school students: Behavioral engagement as a mediator. *Learning and Individual Differences*, 78, 101824. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lindif.2020.101824>
- Cobo, C., y Moravec, J. (2011). *Aprendizaje invisible. Hacia una nueva ecología de la educación*. Laboratori de mitjans interactius/Publicacions i Edicions de la Universitat
- Cruz, P. C. (2014). Creatividad e Inteligencia Emocional. (Como desarrollar la competencia emocional, en Educación Infantil, a través de la expresión lingüística y corporal)/Creativity and Emotional Intelligence. (How to develop emotional competence, in Preschool, through linguistic expression and body language). *Historia y Comunicación Social*, 19, 107-118. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/creatividad-e-inteligencia-emocional-como/docview/1559842972/se-2>

- de Alda, J. A. G. O., Marcos-Merino, J. M., Gómez, F. J. M., Jiménez, V. M., y Esteban, M. R. (2019). Emociones académicas y aprendizaje de biología, una asociación duradera. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 37(2), 43-61.
- Díaz, M. Á. (2017). *Autoeficacia según el género y su influencia en el ámbito científico-tecnológico* Universidad de Salamanca]. <http://hdl.handle.net/10366/132350>
- Eldar, E., y Niv, Y. (2015). Interaction between emotional state and learning underlies mood instability. *Nature Communications*, 6, 6149. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/ncomms7149>
- Esteban, I. G., y Fernández, E. A. (2017). *Fundamentos y técnicas de investigación comercial*. Esic Editorial.
- García-González, M. S., Ramírez-Gómez, B., y Navarro-Sandoval, C. (2021). Situaciones que Originan Emociones en Estudiantes de Matemáticas [Situações que Originam Emoções em Estudantes de Matemáticas]. *Bolema*, 35(69), 39-62. <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n69a03>
- Ibarrola, B. (2014). *Aprendizaje emocionante: neurociencia para el aula* (Vol. 5). Ediciones SM España.
- Jiménez Rodríguez, V., Alvarado Izquierdo, J. M., y Llopis Pablos, C. (2017). Validación de un cuestionario diseñado para medir frecuencia y amplitud de uso de las TIC. *Eduotec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*(61), a368. <https://doi.org/10.21556/edutec.2017.61.949>
- Joglar, C. L., Rojas-Rojas, S. P., y Manzanilla, M. A. (2019). Formulación y Uso de las Preguntas en la Clase de Ciencias Naturales a Partir de las Creencias de los Profesores. Un Estudio en la Región Metropolitana de Santiago, Chile [Article]. *Informacion Tecnologica*, 30(5), 341-356. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000500341>
- Kriscautzky, M., y Ferreiro, E. (2018). Evaluar la confiabilidad de la información en Internet: cómo enfrentan el reto los nuevos lectores de 9 a 12 años. *Perfiles Educativos*, 40(159), 16-34.
- Mathrani, A., Shelly, C., y Ponder-Sutton, A. (2016). PlayIT: Game Based Learning Approach for Teaching Programming Concepts. *Journal of Educational Technology & Society*, 19(2), 5-17. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/playit-game-based-learning-approach-teaching/docview/1792129378/se-2>
- Occelli, M., y García, L. (2018). Los docentes como autotres en la integración de las TIC. In M. Occelli, L. Garcia Romano, N. Valeiras, y M. Quintanilla (Eds.), *Las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas mediadoras de los procesos educativos. Volumen I: Fundamentos y Reflexiones*. (Vol. I, pp. 47-56). Ed. Bellaterra Ltda.

- Olivier, E., Archambault, I., De Clercq, M., y Galand, B. (2019). Student Self-Efficacy, Classroom Engagement, and Academic Achievement: Comparing Three Theoretical Frameworks. *Journal of Youth and Adolescence*, 48(2), 326-340. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10964-018-0952-0>
- Ortega, J. J. S. (2020). Las potencialidades del uso del lenguaje positivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 81-103.
- Po-Han, W., y Ying-Chuan, L. (2011). The Impact of Gender, Self-Efficacy, Task Value, Scientific Literacy, and School-Level Factors on Taiwanese Teenagers' Academic Emotions: A Multilevel Analysis of Person-Context Interactions [性別、自我效能、工作價值、科學素養及學校層次因素對臺灣青少年學習情緒之影響：個人與情境交互作用之多層次分析]. *Journal of Research in Education Sciences*, 56(3), 119-149. <https://doi.org/https://doi.org/10.3966/2073753X2011095603005>
- Putman, S. M. (2014). Exploring Dispositions Toward Online Reading: Analyzing the Survey of Online Reading Attitudes and Behaviors. *Reading Psychology*, 35(1), 1-31. <https://doi.org/10.1080/02702711.2012.664250>
- Quintanilla Gatica, M., Orellana-Sepúlveda, C., y Páez-Cornejo, R. (2020). Representaciones epistemológicas sobre competencias de pensamiento científico de educadoras de párvulos en formación. *Enseñanza de las Ciencias*, 38(1), 47-66. <https://doi.org/https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2714>
- Roth, W.-M., y Walshaw, M. (2019). Affect and emotions in mathematics education: toward a holistic psychology of mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 102(1), 111-125. <https://doi.org/10.1007/s10649-019-09899-2>
- Schunk, D. H. (1995). Self-Efficacy and Education and Instruction. In J. E. Maduux (Ed.), *Self-Efficacy and Education and Instruction* (Vol. 8, pp. 281–303). Springer Science Business Media. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6868-5_10
- Sormunen, E., Erdmann, N., Otieno, S. C., Mikkilä-Erdmann, M., Laakkonen, E., Mikkonen, T., Hossain, M. A., González-Ibáñez, R., Quintanilla-Gatica, M., y Leppänen, P. H. (2021). How do gender, Internet activity and learning beliefs predict sixth-grade students' self-efficacy beliefs in and attitudes towards online inquiry? *Journal of Information Science*, 01655515211043708.
- Sormunen, E., González-Ibáñez, R., Kiili, C., Leppänen, P. H., Mikkilä-Erdmann, M., Erdmann, N., y Escobar-Macaya, M. (2018). A performance-based test for assessing students' online inquiry competences in schools. Information Literacy in the Workplace: 5th European Conference, ECIL 2017, Saint Malo, France, September 18-21, 2017, Revised Selected Papers 5,
- Sousa, V. D., Driessnack, M., y Mendes, I. A. C. (2007). Revisión de diseños de investigación resaltantes para enfermería. Parte 1: diseños de investigación cuantitativa. *Revista latino-americana de enfermagem*, 15, 502-507.

- Valverde-Crespo, D., Pro-Bueno, A. J., y González-Sánchez, J. (2018). La competencia informacional-digital en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias en la educación secundaria obligatoria actual: una revisión teórica. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias.*, 15(2), 1-15. https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2018.v15.i2.2105
- Van Dijk, J. (2005). *The deepening divide: Inequality in the information society*. Sage publications.
- Woolfolk, A. (2006). *Psicología Educativa*. Pearson Educación de México, SA de CV. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/usach-ebooks/detail.action?docID=5134369>
- Zylka, J., Christoph, G., Kroehne, U., Hartig, J., y Goldhammer, F. (2015). Moving beyond cognitive elements of ICT literacy: First evidence on the structure of ICT engagement. *Computers in Human Behavior*, 53, 149-160. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.07.008>

Para citar este artículo:

Joglar Campos, C., Quintanilla Gatica, M., Rodríguez Malebrán, M. y Soler Aqueveque, B. (2023). Autoeficacia y emociones del estudiantado de ciencias en la enseñanza básica durante la investigación en línea. Un estudio exploratorio en Chile. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (83), 135-152. <https://doi.org/10.21556/edutec.2023.83.2729>

Implementación holística de tecnologías digitales emergentes en educación superior

Holistic implementation of emerging digital technologies in higher education

 Enrique Ayala Franco¹; enrique.ayala@correo.uady.mx

 Rocío Edith López Martínez²; rocio.edith.lopez@uaq.mx

 Víctor Hugo Menéndez Domínguez¹; mdoming@correo.uady.mx

¹Universidad Autónoma de Yucatán (México)

²Universidad Autónoma de Querétaro (México)

Resumen

Los retos para mejorar los procesos educativos y la necesidad de atender problemáticas, como el bajo desempeño académico, siguen presentes en las instituciones educativas de nivel superior. El uso de nuevas tecnologías digitales resulta esperanzador para abatir tales problemáticas, sin embargo, deben ser considerados aspectos que garanticen su implementación integral y ética. Esta investigación fue desarrollada con un enfoque mixto. La primera etapa consistió en obtener modelos predictivos de riesgo académico de alumnos de primer ingreso universitario, y luego implementar un sistema informático para identificar alumnos en riesgo y dar seguimiento a los cursos impartidos en el primer semestre. En la segunda etapa, se diseñó un curso e-learning enriquecido con tecnología digital para atender las necesidades específicas de un grupo en riesgo escolar. Los resultados muestran mejoras en los niveles de autodirección de los estudiantes, así como en el rendimiento y habilidades académicas; además de beneficios para profesores y directivos, quienes pueden identificar con oportunidad a alumnos con problemas académicos y diseñar o ajustar sus estrategias de enseñanza o de gestión académica. El diseño de esta propuesta de intervención ofrece pautas para establecer una metodología que favorezca la aplicación con enfoque holístico de las tecnologías digitales emergentes.

Palabras clave: tecnologías emergentes, intervención educativa, metodología mixta, perfil autodirigido, habilidades académicas.

Abstract

The challenges to improve educational processes and the need to address problems, such as poor academic performance, are still present in higher education institutions. The use of new digital technologies is encouraging to reduce such problems, however, aspects that guarantee their comprehensive and ethical implementation must be considered. This research was developed with a mixed approach. The first stage consisted of obtaining predictive models of academic risk of first-year university students, and then implementing a computer system to identify students at risk and follow up on the courses taught in the first semester. In the second stage, an e-learning course enriched with digital technology was designed to meet the specific needs of a group at school risk. The results show improvements in the levels of self-direction of the students, as well as in the performance and academic skills; in addition to benefits for teachers and administrators, who can identify students with academic problems with opportunity and design or adjust their teaching or academic management strategies. The design of this intervention proposal offers guidelines to establish a methodology that favors the application with a holistic approach of emerging digital technologies.

Keywords: emerging technologies, educational intervention, mixed methodology, self-directed profile, academic skills.

1. INTRODUCCIÓN

Las problemáticas del bajo rendimiento académico, como la reprobación, el rezago o la deserción, son comunes en las instituciones educativas de nivel superior. Particularmente, el primer año de estudios suele ser complejo para los estudiantes, ya que deben adaptarse rápidamente a un contexto exigente y consolidar una serie de habilidades académicas para avanzar de manera exitosa en sus estudios (Dorio, 2016).

Por otro lado, en años recientes se ha buscado incorporar nuevas tecnologías digitales, como las analíticas de aprendizaje y la minería de datos educativos, para analizar datos generados en entornos virtuales de aprendizaje y sistemas de gestión institucionales, con el propósito de extraer conocimiento útil para hacer más eficaces los procesos de enseñanza y gestión educativa, lo que ha permitido enriquecer los nuevos entornos de aprendizaje basados en TIC.

Ante estas tendencias y problemáticas surge la pregunta de investigación: ¿cómo incorporar tecnología de la información emergente de manera holística para mejorar los procesos educativos y atender las problemáticas del bajo rendimiento académico?

Gestionar el conocimiento y los procesos de enseñanza-aprendizaje con una perspectiva holística significa entenderlos de manera integral y cíclica. Integral, porque debe considerar a la persona, su experiencia, las tecnologías y los procesos educativos como un todo, lo que implica considerar las relaciones entre los elementos involucrados y sus interdependencias. Cíclica, ya que la mejora de los procesos es una actividad continua que se nutre en cada iteración que se realiza (Salim et ál., 2007).

Por tanto, el objetivo de este trabajo de investigación es identificar beneficios en el rendimiento académico, el desarrollo de habilidades académicas y la transición a la vida universitaria, derivados de la implementación de un entorno mediado con tecnologías digitales emergentes, con un enfoque holístico, de manera que dicha experiencia sirva como un modelo para el desarrollo de estrategias de innovación y de mejora de los procesos educativos.

1.1. Determinantes del rendimiento académico

El rendimiento académico es un constructo que resume las capacidades y las características psicológicas del alumno, desarrolladas y actualizadas a través del proceso de enseñanza aprendizaje que le posibilita obtener un nivel de funcionamiento y logros académicos, normalmente sintetizados mediante un calificativo cuantitativo (Molina, 2015).

Los factores que intervienen en el rendimiento académico son múltiples y complejos. Incluyen determinantes personales, sociales y propios de las instituciones de educación superior, en variedad de contextos geográficos y temporales, que explican los resultados de los procesos de aprendizaje (Muñoz, 2015).

En años recientes, se ha visto la importancia de las habilidades académicas y no académicas como determinantes del desempeño académico y del logro de metas sociales. El modelo de habilidades socioemocionales (HSE) de Farrington et ál. (2012), propone una relación en la que a mayor desarrollo de las HSE se potencia el desempeño académico, así como una mayor perseverancia y continuidad de los estudios (CENEVAL, 2021).

Asimismo, Chaves et ál. (2015) señalan que las habilidades metacognitivas dotan a las personas de la capacidad de reflexionar sobre lo que necesitan para aprender y sus logros cognitivos, esto posibilita el articular experiencias y conocimientos previos con nuevos aprendizajes y la solución de nuevas problemáticas. Igualmente, como indica Schunk (2012), la autoregulación del aprendizaje es fundamental para regular la tarea por realizar, definir metas, planes de actuación, tácticas de estudio y adaptarse antes situaciones cambiantes o adversas.

1.1.1. Intervenciones educativas

El propósito de una intervención educativa es sistematizar las acciones, relaciones y significaciones de la práctica educativa, además de diagnosticar problemáticas y explicar sus causas, también propone alternativas de transformación en el entorno y las prácticas educativas. La investigación-acción consiste en el estudio de una situación social con el fin de mejorar la calidad de la acción dentro de la misma; va más allá del enfoque de cuantificar y controlar, pues en el proceso se establece una relación con lo investigado, a través del acto comunicativo y ético (Álvarez y Álvarez, 2014).

Según Albarracín y Montoya (2016), las intervenciones que incluyen Tecnologías de la Información (TIC) logran la eliminación de barreras espacio-temporales, mejoran la retroalimentación, son más flexibles e incrementan la motivación. Por ejemplo, la investigación de Benítez et ál. (2014), realizada para mejorar la comprensión lectora, en un entorno virtual de aprendizaje.

En otros ámbitos, se han propuesto intervenciones dirigidas al primer año universitario pues se considera que estas son fundamentales para reducir problemáticas de reprobación, rezago, deserción y favorecer trayectorias escolares exitosas. Es el caso de los seminarios de primer año, una alternativa implementada en escuelas de Estados Unidos para brindar apoyo y facilitar la transición universitaria (Silva, 2011).

1.2. Tecnologías educativas emergentes

Se utiliza el concepto de tecnología emergente para definir a aquellas tecnologías poco conocidas y utilizadas, cuya aplicación aún es incipiente pero que genera grandes expectativas. En educación, las tecnologías emergentes pueden ser herramientas, conceptos, innovaciones y avances que se emplean en los diversos contextos educativos (Adell y Castañeda, 2012).

1.2.1. Minería de datos educativos y analítica del aprendizaje

La Minería de Datos Educativos (MDE) es una disciplina que desarrolla herramientas y algoritmos computacionales para identificar patrones y extraer información potencialmente útil en contextos educativos. La MDE, mediante la generación de diferentes tipos de modelos, responde a preguntas relacionadas con el rendimiento escolar y sus problemáticas asociadas, además de coadyuvar a una planificación educativa efectiva (Anoopkumar y Rahman, 2016).

La inclusión de distintos tipos de variables en la generación de modelos suele aportar un mayor nivel de precisión y confiabilidad. El indicador AUC ROC (*area under the curve, receiver operating characteristics*), se usa para determinar la calidad del modelo (Fawcett, 2003) y, de

acuerdo con este parámetro, los modelos pueden ser desde malos hasta excelentes (Minguillón et ál., 2017).

Por su parte, la Analítica del Aprendizaje (AA) realiza tareas de medición, recopilación, análisis y presentación de datos de los alumnos y sus contextos, a efectos de entender y optimizar el aprendizaje o los entornos en los que ocurren los sucesos de aprendizaje (Baker e Inventado, 2014).

De acuerdo con Aldowah et ál. (2019), la MDE ve con más énfasis el desarrollo y análisis de las técnicas de extracción de conocimiento, mientras que la AA prioriza la aplicación de estas en el entorno educativo en el día a día. Sin embargo, ambas propician por igual la metacognición en los procesos pedagógicos y dirigen la gestión de la enseñanza, en espacios mediados digitalmente (Ayala et ál., 2021b; Sabulsk, 2019).

1.2.2. Entornos de aprendizaje enriquecidos con TIC

La educación enriquecida con tecnología educativa se entiende como una forma de planificar y poner en práctica la educación, en función de intencionalidades bien definidas, configurando escenarios mediados con tecnología, recursos, espacios y tiempos, para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje (Sancho et ál., 2015).

De acuerdo con González (2022), la tecnología educativa es de gran utilidad para monitorizar y retroalimentar las actividades de los estudiantes; de igual forma, ayudan a la interacción social y reflexión en común entre los miembros de la comunidad educativa. En este contexto, el profesor planifica, monitoriza, regula y facilita los procesos de aprendizaje; mientras que los alumnos deben adoptar actitudes proactivas para tomar el control de su aprendizaje, cuidando sus niveles de competencia digital.

Los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA), se han convertido en parte fundamental de la infraestructura tecnológica necesaria para impartir cursos en las instituciones educativas (Rhode et ál., 2017). Según Elcullada et ál. (2021), los estudiantes que participan en cursos e-learning muestran cambios positivos en sus estilos de aprendizaje, mejorando aspectos de resolución de problemas y de realización de tareas. En estos entornos los estudiantes valoran la variedad de recursos presentados de manera bien organizada, pues facilitan el estudiar a su propio ritmo y ser independientes.

De forma reciente, se ha visto un crecimiento gradual en el uso de otras herramientas de apoyo al estudiante, como: visualizadores de avance de créditos, servicios de planificación de necesidades de cursos, sistemas de alertas de riesgo académico y sistemas de recomendación (Gierdowski, 2019).

1.3. Educación holística

La educación holística busca integrar, unificar y conectar a los participantes del proceso pedagógico, teniendo como eje el diseño de entornos educativos que favorezcan el desarrollo integral de la persona (Chien y Liao, 2021). De acuerdo con Miller (2007), para diseñar programas educativos holísticos se deben seguir tres principios: balance, inclusión y conexión.

- El balance, se refiere al uso equilibrado de diferentes enfoques en contenidos y procesos del programa educativo. Por ejemplo, combinar el trabajo y desarrollo de habilidades individuales, con el trabajo y colaboración en grupo.
- La inclusión implica reconocer y atender los estilos de aprendizaje y preferencias del estudiante. A la vez que se desarrolla el aprendizaje en múltiples dimensiones: física, mental, emocional, estética, espiritual y moral.
- Por último, conexión significa vincular a las personas con el programa, conectar a los estudiantes, maestros, escuela y comunidad. Una pedagogía holística ayuda al estudiante a ver y apreciar las interrelaciones sociales y su propósito en el mundo.

El diseño holístico de cursos mediados con tecnología debe integrar las necesidades digitales de la organización con las necesidades de las estrategias pedagógicas del programa de estudios, de manera que se sustente el uso de las tecnologías de aprendizaje digitales, considerando las dimensiones pedagógica, tecnológica y organizativa. Algunos principios para tomar en cuenta son: planeación estratégica, evaluación de calidad, innovación en ambientes de aprendizaje con tecnología, capacitación en pedagogía y tecnología, creación de redes de colaboración, calidad de contenidos y procesos, creación de herramientas de apoyo para estudiantes y maestros, métodos de enseñanza-aprendizaje versátiles (Joshi, 2022).

1.4. Propuesta de intervención basada en curso e-learning

1.4.1. Condiciones institucionales previas

La institución donde se lleva a cabo esta investigación cuenta con una infraestructura tecnológica y de acceso a Internet suficiente para cubrir las necesidades de la comunidad educativa, incluyendo las plataformas Moodle y MS Teams para la gestión de cursos virtuales, que posibilitaron la impartición de clases en línea durante la pandemia por el COVID-19.

Mediante una encuesta diagnóstica, se identificaron factores que afectan el rendimiento académico de los estudiantes; además, se obtuvieron opiniones sobre estrategias docentes, uso de tecnología y programa de tutorías (Ayala et ál., 2020). Los resultados mostraron diferentes grados de maduración de las competencias digitales de profesores y alumnos, deficiencias en el programa de tutorías, y la necesidad de fortalecer habilidades académicas de los estudiantes para mejorar su desempeño y facilitar su transición a la vida universitaria. La identificación de fortalezas y debilidades sustentaron la propuesta de intervención.

1.4.2. Propuesta de curso con enfoque holístico

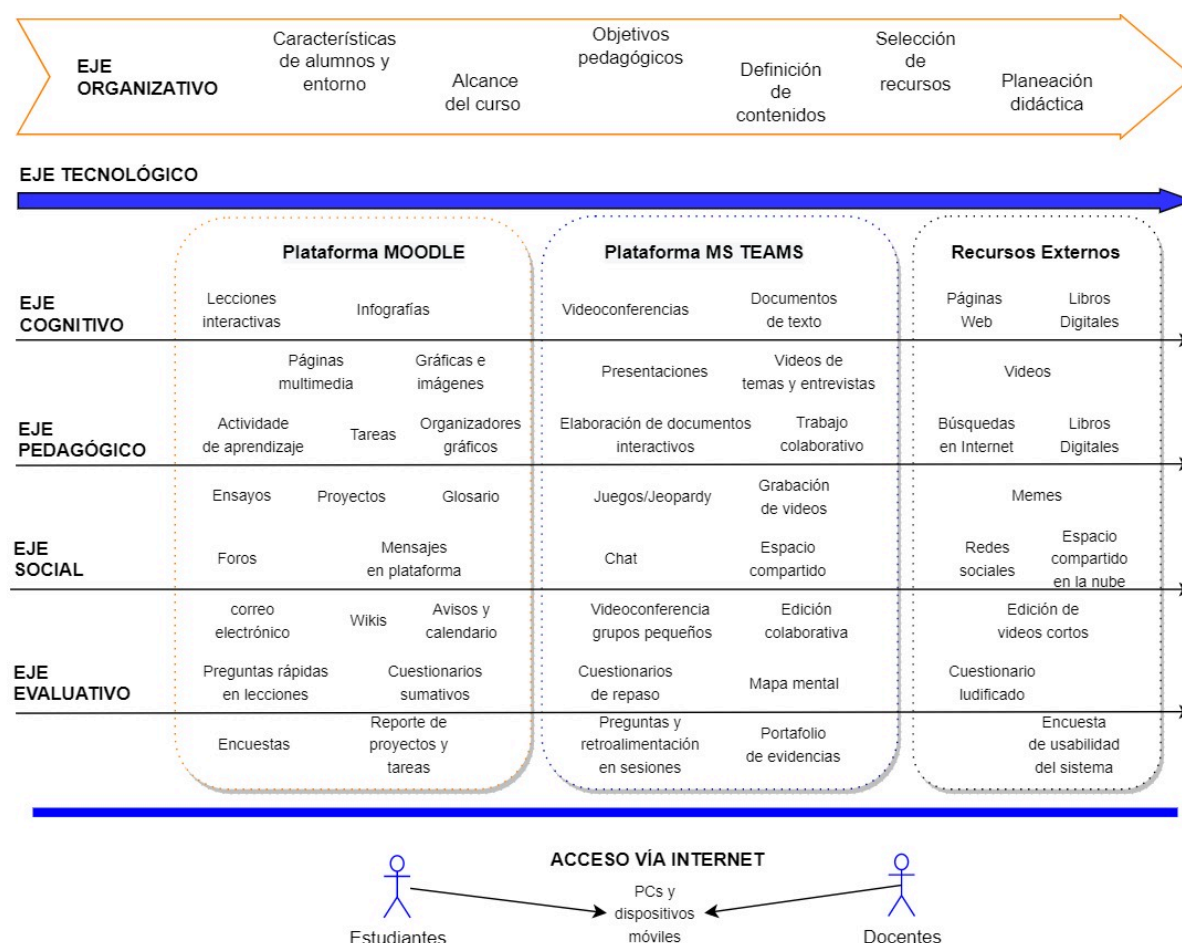
Con el propósito de implementar estrategias de atención a las necesidades de los estudiantes de nuevo ingreso, se propuso la impartición de un curso en modalidad e-learning. Se pretendía desarrollar habilidades académicas para favorecer la motivación, las competencias digitales, la autorregulación y la metacognición; habilidades requeridas para afrontar la resolución de problemas y coadyuvar a la adaptación de los estudiantes a su nuevo contexto educativo.

El diseño del curso e-learning se realizó acorde a los principios de educación holística y diseño de cursos holísticos en línea, sugeridos por Miller (2007) y Joshi (2022). En la construcción del ambiente de aprendizaje, enriquecido con herramientas TIC, se tomaron en cuenta los ejes mostrados en la Figura 1, en donde se observan las interrelaciones entre los distintos

elementos y se destaca el alcance transversal del eje tecnológico, a la vez que es implementado mediante diversas tecnologías educativas para lograr las metas de aprendizaje y formación. En la implementación del curso se procuró que los contenidos y las actividades de aprendizaje cumplieran con los principios de balance, inclusión y conexión.

Figura 1

Ejes contemplados en el diseño del curso e-learning y plataformas tecnológicas



Para la implementación del curso con recursos digitales fue necesario:

- Diseño y elaboración de recursos digitales con contenido multimedia: textos, páginas Web, videos, imágenes, infografías, presentaciones.
- Diseño de actividades de aprendizaje: páginas interactivas, guiones de actividades, cuestionarios, lecciones multimedia, foros de discusión, mapas mentales, elaboración de memes, actividades colaborativas.
- Implementación de contenidos en plataformas: se emplearon herramientas disponibles en Moodle (lecciones, cuestionarios, encuestas, foros), Teams (bloc de notas de Teams, videoconferencias, documentos compartidos de colaboración) y enlaces a recursos externos (calendarios, quizziz, genially).
- Sesiones de clase en línea: mediante videoconferencias en Teams, las cuales se grabaron y se compartieron para su visualización en modo asíncrono.

- Diseño de instrumentos de evaluación: con un enfoque centrado en el aprendizaje y el alumno. Se utilizaron cuestionarios de Moodle y Google Forms, coevaluaciones y portafolios de evidencias.

Adicionalmente, se utilizó el sistema predictivo de riesgo académico y de seguimiento, como herramienta de apoyo para estudiantes y académicos, en la toma de decisiones oportuna para la gestión académica y la planeación o ajuste de los cursos.

2. MÉTODO

2.1. Enfoque de la investigación

Se abordó la investigación con enfoque de trabajo mixto. La primera etapa, con enfoque cuantitativo, emplea un diseño no-experimental (ex post facto), ya que la selección de los sujetos de estudio, datos históricos de alumnos, es posterior a haber ocurrido el fenómeno y el análisis busca reconstruir las posibles causas que lo han ocasionado, sin manipular las variables (Ballester et ál., 2017).

En la segunda etapa, se aplican estrategias de intervención educativa a los alumnos con problemas de rendimiento académico, bajo la dirección de la investigación-acción (Álvarez y Álvarez, 2014). La investigación-acción se entiende como una forma de indagación reflexiva llevada a cabo por un grupo de personas con intereses y preocupaciones en común, que mediante acciones planificadas tratan de incidir en su entorno para resolver o mejorar situaciones problemáticas. Inicia con la identificación de un problema, del que se recogen evidencias y se analizan los datos obtenidos, se continua con la elaboración de un plan de acción flexible, al que le sigue la acción y reflexión, derivando en la planificación de un nuevo ciclo (Ruiz-Bernardo et ál., 2018).

Se coincide en la visión de Carr y Kemmis (1988:172) en la que se busca obtener “mejoras reales de las prácticas educativas concretas, de los entendimientos actuales de dichas prácticas por sus practicantes y de las situaciones concretas en que dichas prácticas se producen”. Desde esta postura, esta metodología aporta una evaluación y reflexión constante de lo que se hace y la rectificación oportuna cuando es necesaria, sin tener que esperar al final del proceso de investigación (Jerez, 2005). En contextos mediados tecnológicamente, se agiliza la retroalimentación e interacción, dando pie a la reflexión y ajuste (González, 2022).

2.2. Contexto y participantes

El estudio se realizó con alumnos de nuevo ingreso pertenecientes a programas educativos de nivel superior de la Facultad de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Yucatán, con sede en la ciudad de Mérida, Yucatán, México. Participaron los programas del área de computación: Licenciatura en Ciencias de la Computación (LCC), Licenciatura en Ingeniería en Computación (LIC) y Licenciatura en Ingeniería de Software (LIS). En la primera etapa, se utilizan datos históricos de alumnos, entre 2016 y 2019, contando con 415 registro. Adicionalmente, se aplicó una encuesta diagnóstica a 116 estudiantes en enero de 2020. En la segunda etapa, se trabajó con un grupo de 28 alumnos del programa LCC en donde se ha concentrado la mayor cantidad

de estudiantes en riesgo escolar. Además, se contó con la participación de 7 profesores, la responsable de la Secretaría Académica, el responsable del programa de tutorías y el coordinador de la carrera.

2.3. Recopilación de datos

En este apartado se describen las fuentes de datos disponibles en la institución, así como los instrumentos y técnicas de recogida de datos requeridos en el estudio.

2.3.1. Fuentes de datos institucionales

Se recuperaron datos académicos, sociodemográficos y de resultados de exámenes de ingreso proveniente de las siguientes fuentes:

- Calificaciones de las asignaturas del primer semestre, de los programas del área de computación, registradas entre 2016 y 2019 en el departamento de Control Escolar. Además de las calificaciones obtenidas en las materias recién concluidas.
- Datos sociodemográficos disponibles en la Secretaría Académica, cuya información fue recopilada por medio de encuestas aplicadas en el proceso de inscripción a la facultad.
- Resultados del Exani-II de los alumnos considerados en el estudio, información proporcionada por la Secretaría Académica.

2.3.2. Cuestionario diagnóstico

El propósito del instrumento fue conocer las condiciones en las que se desenvuelven los estudiantes considerando aspectos institucionales, del programa de estudios y personales.

Los ítems del cuestionario se ubicaron en las siguientes categorías de variables:

- Expectativas: relacionadas a calificaciones esperadas y posibles materias a reprobar.
- Antecedentes personales: relativos al nivel de preparación al ingreso, hábitos de estudio, situaciones personales y apoyos institucionales requeridos.
- Estrategias docentes: que incluyeron la preparación de los profesores, recursos y materiales didácticos, métodos de enseñanza y métodos de evaluación.
- Estrategias docentes con apoyo de tecnología educativa: uso de entornos virtuales de aprendizaje, tipos de herramientas y recursos digitales utilizados.
- Entorno institucional: referente a recursos físicos e infraestructura, plan de estudios, acceso a becas, además de la necesidad de talleres o apoyos académicos adicionales.
- Tutorías y asesorías: para conocer la efectividad de las tutorías y las asesorías, y la cantidad de sesiones solicitadas por los estudiantes.

2.3.3. Instrumento CIPA+

Se empleó el Cuestionario de Indagación de Perfil Autodirigido Aumentado (CIPA+) ampliado por Aceves (2008), para medir el nivel de autodirección a través de 50 reactivos agrupados en cinco componentes: a) planeación y selección de estrategias; b) autorregulación y motivación; c) independencia y autonomía; d) uso de la experiencia y conciencia crítica; y e)

interdependencia y valor social. Los posibles niveles resultantes de la prueba son: bajo, insuficiente, moderado, muy bueno y óptimo.

2.3.4. Encuesta de antecedentes y termómetro académico

Para alimentar el sistema predictivo y de seguimiento, se diseñaron dos encuestas en la plataforma Moodle. Con la primera encuesta, aplicada al inicio del semestre, se recuperaron antecedentes de los estudiantes mediante las preguntas siguientes:

- Carrera que estudias (LIS / LIC / LCC).
- Resultado en Exani-II, resultado en la prueba de competencias básicas (ICNE).
- Resultado en Exani-II, puntos en la prueba de competencias disciplinares (DIAG).
- Calificación final del examen de ingreso Exani-II.
- Escuela dónde realizaste tus estudios de bachillerato (UADY / No UADY).
- Responsable del estudiante (Madre / Padre / Uno mismo / Hermano(a) / Tío(a) / Otro).
- Semestre que cursas.

El segundo instrumento, denominado Termómetro académico, se aplicó al finalizar cada mes de clases, para conocer la opinión de los alumnos respecto al desarrollo de cada una de sus materias en el semestre. La encuesta incluye los siguientes ítems:

1. La pertinencia del contenido, acorde a los objetivos de aprendizaje han sido.
2. El método y estrategias de enseñanza han sido.
3. Mi motivación en el desarrollo de actividades ha sido.
4. Mi desempeño como alumno ha sido.
5. La comunicación con el profesor(a) ha sido.

La escala utilizada fue: 1 = Muy deficiente, 2 = Deficiente, 3 = Regular, 4 = Bueno y 5 = Excelente.

Los datos de ambas encuestas se recuperaron mediante el sistema, para aplicar modelos predictivos e identificar el nivel de riesgo académico, y para generar estadísticos y gráficas útiles en el seguimiento de los cursos a lo largo del período escolar.

2.3.5. Entrevistas y correos de profesores

Se solicitó la opinión de los profesores, vía correo electrónico, respecto a la utilidad de la información generada por el sistema. Las preguntas planteadas fueron:

1. ¿Considera que la información recibida es de utilidad para la planificación de sus clases?
¿Por qué?
2. ¿Qué aspectos de la docencia se vieron favorecidos?

2.3.6. Portafolios de evidencias de los alumnos

Los portafolios de evidencias solicitados a los estudiantes contaban con una sección en la que se pedía su reflexión sobre los contenidos vistos y las actividades desarrolladas durante el curso. Las preguntas consideradas fueron las siguientes:

1. ¿Qué tipo de actividades fueron más significativas para el aprendizaje?

2. ¿Qué tipos de conocimientos, habilidades o actitudes fueron favorecidas?

Adicionalmente, se recuperó información proveniente de los sistemas de chats y foros de las plataformas Moodle y Teams, en los que se expresaban opiniones sobre el desarrollo de las clases, la resolución de dudas o la realización de las actividades.

2.4. Análisis de datos

Se utilizaron procedimientos de la Minería de Datos Educativos para analizar los datos históricos y de antecedentes de los alumnos, a partir de los cuales y mediante técnicas de clasificación, se generaron modelos predictivos de rendimiento escolar, empleando el software WEKA (Ayala et ál., 2021a). Estos modelos se implementaron en el sistema informático desarrollado mediante el lenguaje de programación Java (Figura 2).

En la etapa de utilización del sistema de seguimiento, se emplearon Analíticas del Aprendizaje, mediante visualización de datos, para determinar la satisfacción de los alumnos respecto al desarrollo de sus cursos. En la fase del proceso de intervención, los datos cuantitativos de la encuesta diagnóstica se analizaron de forma descriptiva y comparativa, al igual que los datos de los indicadores de calificaciones y materias reprobadas (Ayala et ál., 2020). En el caso de los datos de la encuesta CIPA+, estos se analizaron mediante el software SPSS, en el que se determinaron frecuencias y se realizó la prueba T de Student para comparar medias antes y después de la intervención.

Para el análisis cualitativo se revisaron los portafolios de evidencias generado en el curso, los comentarios recibidos mediante correos electrónicos, los chats de los entornos de aprendizaje virtuales y foros de debate. Se utilizó el software ATLAS.ti para el análisis cualitativo.

Figura 2

Sistema de predicción y seguimiento

SISTEMA PREDICTIVO DE RENDIMIENTO ESCOLAR (SisPRE)

usuario: [usuario] curso: Habilidades Académicas para el Primer Año Universitario (LCC 2021)

Predicciones Seguimiento

Datos de encuesta

Antecedentes y Riesgo

Obtener encuestas

Antecedentes y Riesgo

Termómetro Académico

Termómetro Académico

Selección

PREDECIR RIESGO

Exportar a .csv

Enviar resultados

Actualizar ADA Riesgo

Carrera	ICNE	DIAG	Exani	Edad	Prepa	Resp	RIESGO_A	RIESGO_P
LCC	1180	69	818.75	19	UADY	PADRE	NO	NO
LCC	1060	53	618.75	19	No UADY	MADRE	SI	SI
LCC	1168	49	720.75	18	No UADY	MADRE	SI	SI
LCC	1108	53	674.75	18	UADY	MADRE	SI	SI
LCC	1138	50	698.5	18	No UADY	PADRE	SI	SI
LCC	1186	64	807	19	No UADY	MADRE	SI	NO
LCC	1144	58	735.5	18	UADY	MADRE	SI	SI
LCC	1192	63	810.25	19	No UADY	UNO MISMO	SI	SI
LCC	1180	55	766.25	19	UADY	PADRE	SI	SI
LCC	1102	56	679	20	No UADY	MADRE	SI	SI
LCC	1120	60	715	19	No UADY	MADRE	SI	SI
LCC	1192	55	780.25	18	No UADY	PADRE	SI	SI
LCC	1156	54	734.5	22	No UADY	MADRE	SI	SI
LCC	1138	63	747.25	19	UADY	PADRE	NO	NO
LCC	1162	68	794	18	No UADY	MADRE	NO	NO
LCC	1150	60	750	18	No UADY	MADRE	SI	SI
LCC	1150	61	753.75	19	UADY	MADRE	SI	SI
LCC	1192	70	836.5	20	UADY	PADRE	NO	NO
LCC	1222	73	882.75	17	UADY	PADRE	NO	NO
LCC	1114	50	670.5	18	UADY	UNO MISMO	SI	SI
LCC	1246	67	888.25	20	UADY	PADRE	NO	NO
LCC	1216	52	797	19	No UADY	MADRE	SI	SI

Algoritmo predictivo

☐ LMT

☒ Logistic

☐ J48

Seleccionar nuevos

Logistic_2016_2019_Riesgo_A.model

Logistic_2016_2019_Riesgo_P.model

3. RESULTADOS

3.1. Aspectos cuantitativos

Se presentan los resultados obtenidos a partir de los instrumentos y datos cuantitativos, según las etapas de la investigación.

3.1.1. Necesidades de apoyo y formación

Los aspectos derivados de la aplicación de la encuesta diagnóstica considerados en el plan de intervención son:

- El nivel de exigencia es más alto de lo esperado.
- Los hábitos de estudio no son adecuados o falta consolidarlos.
- Existen situaciones de índole extraescolar que afectan a los alumnos (problemas económicos o familiares).
- Se demanda más apoyo institucional en los primeros semestres.
- El uso de tecnología educativa emergente es incipiente.
- Los programas de asesorías y tutorías no están dando los resultados esperados.

3.1.2. Modelos predictivos

A partir del proceso de la minería de datos educativos se generaron modelos que sintetizan las relaciones entre las variables que influyen en el rendimiento académico, útiles para predecir situaciones de riesgo escolar. Las técnicas de clasificación utilizadas y los niveles de precisión logrados, se observan en la Tabla 1. Se empleó el método de validación cruzada a partir de 415 registros disponibles.

Tabla 1

Calidad de los modelos predictivos generados

Técnica	Precisión	AUC ROC
LMT	75.42 %	0.805
Logistic	74.93 %	0.807
MultilayerPerceptron	74.69 %	0.765
RandomForest	73.01 %	0.796
Árbol de decisión J48	71.56%	0.736

Los modelos predictivos fueron implementados en el sistema y, posteriormente, se aplicó la encuesta de antecedentes. En los informes se identificaron a 21 de 28 alumnos con posible riesgo académico. El sistema generó alertas y recomendaciones que fueron enviadas de manera personalizada mediante mensajes de la plataforma Moodle. También, se compartieron los resultados a las autoridades académicas para planificar acciones de apoyo, contando con la participación de los tutores de los alumnos y el coordinador de la carrera.

Algunas de las estrategias complementarias acordadas consistieron en el diseño de talleres de apoyo sobre temas de matemáticas y la invitación a los tutores para programar sesiones de seguimiento para los alumnos en riesgo. La asistencia fue baja, posiblemente debido a la carga de trabajo de los estudiantes y las restricciones de tiempo de los tutores.

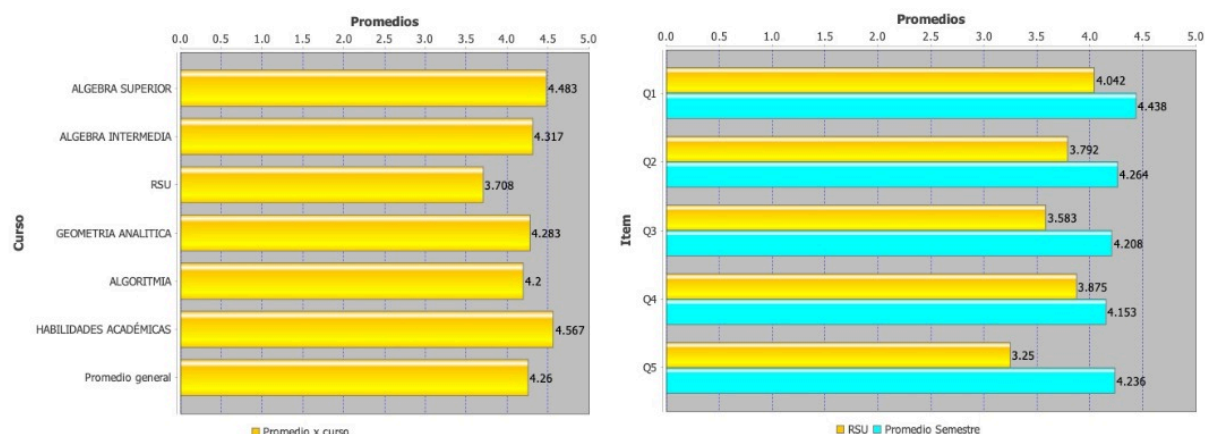
3.1.3. Seguimiento a cursos

El módulo de seguimiento del sistema permite recuperar los datos de la encuesta Termómetro académico y calcular estadísticos de satisfacción del desarrollo de las materias. Los resultados se muestran mediante gráficos para sintetizar aspectos particulares de cada asignatura y para comparar con otras materias del mismo semestre, como se ve en la Figura 3.

Se aplicó la encuesta en cuatro ocasiones, lo que permitió un análisis comparativo rápido entre materias, y conocer la percepción de los alumnos sobre aspectos del desarrollo de cada una de sus clases; así mismo, con los datos generados es posible hacer un análisis longitudinal para entender la evolución de las asignaturas en el período escolar.

Figura 3

Gráficas generadas por el sistema para el seguimiento, datos a nivel global y a nivel de asignatura



En general, el nivel de satisfacción de las asignaturas fue bueno, con excepción de la materia RSU. Al analizar a detalle, se identifica que el ítem Q5. *La comunicación con el profesor(a) ha sido*, influyó en la percepción de calidad del curso de manera negativa. Al revisar las características del profesor, se detectaron áreas de oportunidad en el manejo de herramientas digitales que afectaron la comunicación con el grupo en un entorno de clases en línea.

3.1.4. Niveles de autodirección

En la Tabla 2 se muestran los resultados de los niveles de los componentes de la autodirección y el resultado global del perfil autodirigido, derivados de la aplicación del instrumento CIPA+, antes y después de la intervención.

Tabla 2

Niveles de los componentes de la autodirección del grupo intervenido.

COMPONENTE	ANTES		DESPUÉS		t	p
	Media ±DS	Nivel	Media ±DS	Nivel		
1. Planeación y selección de estrategias	21.36	Insuficiente	18.29	Moderado	1.768	.083
	±7.1		±5.8			
2. Autorregulación y motivación	20.64	Insuficiente	18.14	Moderado	1.522	.134
	±6.7		±5.5			
3. Independencia y autonomía	27.32	Bajo	24.82	Insuficiente	1.142	.258
	±8.9		±7.3			
4. Uso de la experiencia y la conciencia crítica	15.71	Moderado	13.50	Muy bueno	2.073	.043
	±4.6		±3.2			
5. Interdependencia y valor social	10.86	Muy bueno	9.07	Muy bueno	2.029	.047
	±4.8		±2.0			
Resultado global	95.89	Bajo	83.82	Moderado	1.840	.071
	±27.7		±20.9			

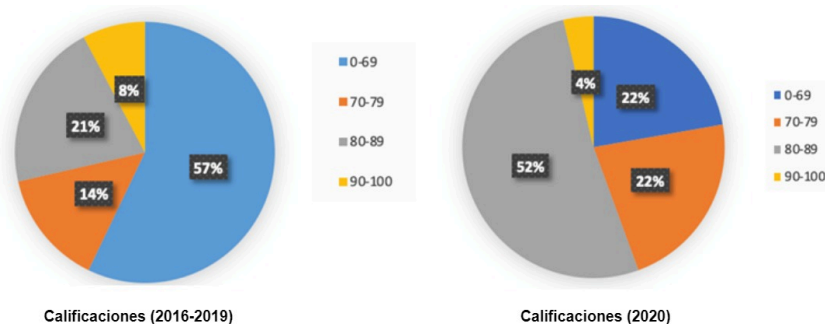
Se observan mejoras en los niveles de los componentes y del resultado global del grupo. Aunque, como indican los valores t de Student y p , sólo los componentes 4 y 5 tienen diferencias estadísticamente significativas ($t=2.073$, $p=0.043$) y ($t=2.029$, $p=0.047$) respectivamente, con un nivel de confianza de 95%. El grupo maduró sus habilidades de autodirección al pasar de un nivel Bajo a un nivel Moderado.

3.1.5. Comparativa de datos históricos de rendimiento académico

En la Figura 4 se observa la distribución de promedios de calificaciones, comparando datos históricos contra calificaciones obtenidas después de la impartición del curso.

Figura 4

Comparación de promedios de calificaciones

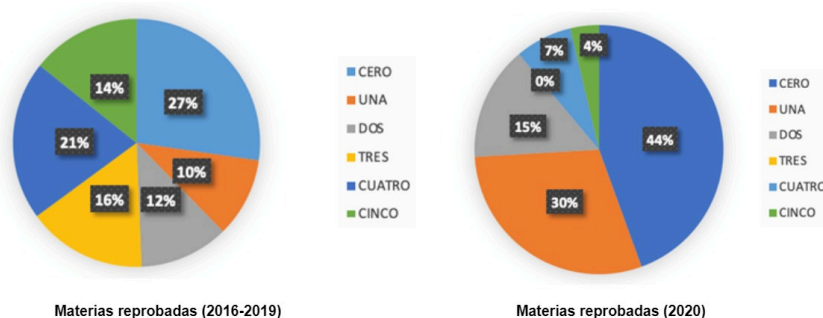


Considerando a los alumnos que obtuvieron un promedio entre 0 y 69, se evidencia una mejora al reducir de un 57%, en resultados históricos, a un 22%, en el grupo intervenido.

En cuestión de materias reprobadas, en la Figura 5 se observa que en el grupo intervenido sólo el 26% de los alumnos tuvo 2 o más materias reprobadas al finalizar el semestre, mientras que en los resultados históricos el 64% reprobó dos o más asignaturas.

Figura 5

Comparación de materias reprobadas



3.2. Aspectos cualitativos

3.2.1. Opinión de docentes y directivos

Según la opinión del personal encuestado, hay varios aspectos que fueron favorecidos por las diversas estrategias desplegadas en la intervención. Mencionan que la gestión y práctica

educativa se mejoró en cuanto al diseño de clases, la detección de situaciones de riesgo y la atención de aspectos específicos requeridos por los alumnos, como la comunicación y la motivación. También señalan que los instrumentos desarrollados contribuyeron a dar un mejor seguimiento de los cursos, al generar información útil para la toma de decisiones oportuna y el rediseño de las clases.

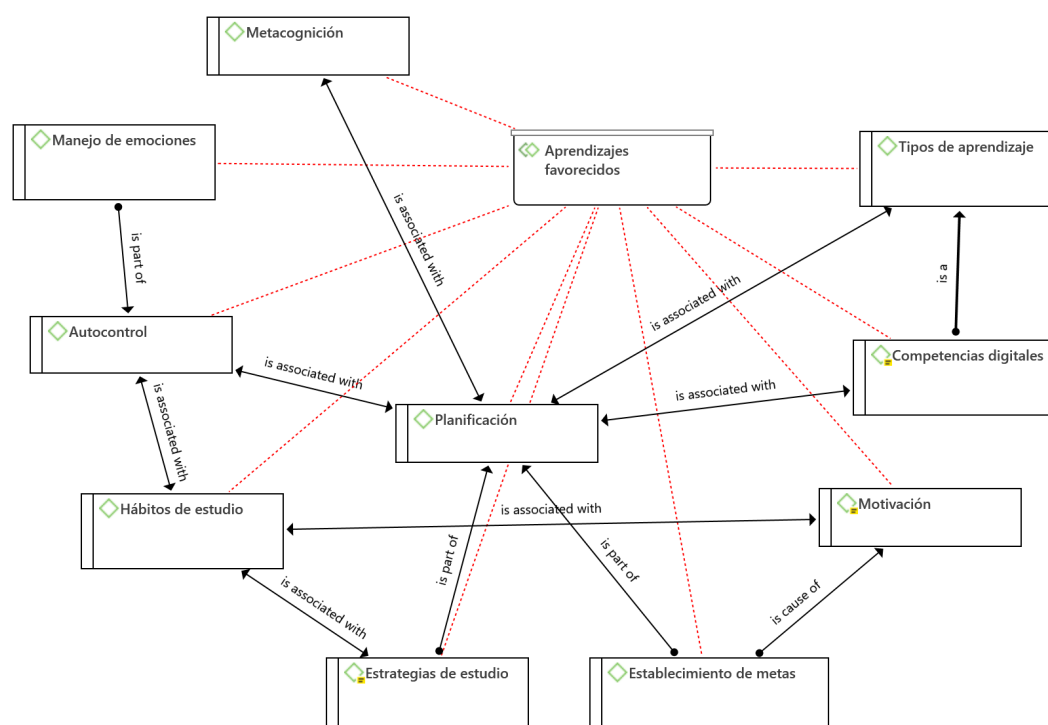
3.2.2. Opinión de los alumnos

Con base en el análisis de las opiniones de los alumnos, se sintetiza en el mapa semántico de Figura 6, los aprendizajes favorecidos en la intervención, en donde se muestran las categorías que emergieron y sus interrelaciones.

Algunas relaciones son: El manejo de emociones es un elemento requerido para lograr el autocontrol. El establecimiento de metas es una de las causas que proporcionan motivación, que su vez se relaciona con los hábitos de estudio. Las competencias digitales son un tipo de aprendizaje asociadas con el desarrollo de los contenidos y actividades definidas en la planeación del curso en línea. También, el establecimiento de metas y la definición de estrategias de estudio son parte de la planeación. El autocontrol está relacionado con el seguimiento de la planificación. Finalmente, la metacognición está asociada con la planificación, pues proporciona elementos para analizar su diseño, seguimiento y actualización.

Figura 6

Categorías de aprendizajes favorecidos en el curso



Algunas dificultades que enfrentaron los alumnos, evidenciadas al revisar comentarios en foros, correos y actividades de aprendizaje, fueron: bajo nivel inicial de competencias digitales de algunos alumnos, carencias en dispositivos y medios para acceder a Internet desde su hogar,

desconocimiento del modelo educativo de la institución, desconocimiento del plan de estudios de su carrera y deficiencias en algunas habilidades académicas.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En relación con el objetivo de la investigación, este se ha alcanzado al lograr identificar una serie de beneficios académicos derivados de la implementación de un curso enriquecido con tecnologías digitales, en consonancia con los referentes teóricos, entre los más relevantes se encuentran:

- Mejora de los niveles de autodirección de los alumnos, como la interdependencia y valor social, al realizar actividades basadas en herramientas de comunicación y colaboración; además de impactar positivamente en la retroalimentación y motivación (Benítez et ál., 2014; González, 2022).
- Desarrollo de habilidades relacionadas con el logro efectivo del aprendizaje como la metacognición (Chaves et ál., 2015) y la autoregulación (Schunk, 2012).
- Mejoras en el desempeño académico al reducir la reprobación y elevar el promedio de calificaciones de los estudiantes.
- Fomento de competencias digitales y cambios en estilos de aprendizaje (Elcullada et ál., 2021).
- Evaluación y reflexión permanente para dirigir la gestión de la enseñanza, en espacios mediados digitalmente (Sabulsk, 2019).

Respecto al proceso de diseño e implementación de la intervención con un enfoque holístico, se observan las siguientes características:

- Diseño basado en principios holísticos para lograr la formación integral de la persona (Chien y Liao, 2021; Miller, 2007).
- Diseño con múltiples etapas y estrategias de mejora (Dorio, 2016), siendo la tecnología educativa un elemento que enriqueció las estrategias de enseñanza y aprendizaje (Albarracín y Montoya, 2016).
- Implementación con variedad de contenidos y estrategias didácticas, para favorecer diferentes estilos de aprendizaje (Elcullada et ál., 2021; Joshi, 2022; Miller, 2007).
- Uso de la MDE con modelos predictivos validados para la detección oportuna de situaciones de riesgo (Minguillón et ál., 2017).
- Uso de AA que fomentó la reflexión, de estudiantes y maestros, y facilitó la mejora en el proceso de investigación-acción (Carr y Kemmis, 1988; González, 2022; Jerez, 2005).

Si bien la investigación logró una serie de beneficios que impactaron en las habilidades académicas de los estudiantes, así como en sus expectativas de éxito académico, es necesario recalcar que en el estudio se realizó solo un ciclo y estuvo limitado a un grupo.

Por lo que, como trabajo futuro, se pretende dar continuidad al proceso de mejora, incluyendo en la planeación la atención a las problemáticas detectadas, por ejemplo, los bajos niveles de competencias digitales de algunos profesores y alumnos, además de ampliar el alcance de la intervención a otras carreras.

5. REFERENCIAS

- Aceves, N. (2008). *Adaptación, confiabilidad y validez del cuestionario de indagación del perfil autodirigido (CIPA) y su evaluación en adultos jóvenes que pertenecen a la sociedad del conocimiento* [tesis de doctorado, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey]. Repositorio. <http://hdl.handle.net/11285/572483>
- Adell, J. y Castañeda, L. (2012). Tecnologías emergentes, ¿pedagogías emergentes? En J. Hernández, M. Pennesi, D. Sobrino y A. Vázquez (coord.). *Tendencias emergentes en educación con TIC* (pp. 13-32). Asociación Espiral, Educación y Tecnología. Repositorio. <http://hdl.handle.net/10201/29916>
- Albarracín, Á. P. y Montoya, D. A. (2016). Programas de intervención para Estudiantes Universitarios con bajo rendimiento académico. *Informes Psicológicos*, 16(1), 13–34. <https://doi.org/10.18566/infpsicv16n1a01>
- Aldowah, H., Al-Samarraie, H. y Fauzy, W. M. (2019). Educational data mining and learning analytics for 21st century higher education: A review and synthesis. *Telematics and Informatics*, 37, 13–49. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2019.01.007>
- Álvarez, A. C. y Álvarez, V. (2014). *Métodos en la Investigación Educativa* (2ª ed.). UPN.
- Anoopkumar, M. y Rahman, A. M. J. (2016). A Review on Data Mining techniques and factors used in Educational Data Mining to predict student amelioration. Proceedings of 2016 International Conference on Data Mining and Advanced Computing, SAPIENCE 2016, 122–133. <https://doi.org/10.1109/SAPIENCE.2016.7684113>
- Ayala, E., López, R. E. y Menéndez, V. H. (mayo, 2020). Factores asociados al bajo rendimiento académico de estudiantes de primer semestre en carreras de computación [Presentación de paper]. *Memorias del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Chetumal 2020*, Chetumal, México. <https://www.academiajournals.com/pubchetumal2020>
- Ayala, E., López, R. E. y Menéndez, V. H. (2021). Modelos predictivos de riesgo académico en carreras de computación con minería de datos educativos. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 21(66), 1–36. <https://doi.org/10.6018/red.463561>
- Ayala, E., Menéndez, V. H. y López, R. E. (2021). Predicción del rendimiento académico y estrategias de intervención educativa mediadas por TIC. En A. Zapata, P. J. Canto y E. J. Cisneros (Eds), *Memoria del Congreso de Docencia, Investigación e Innovación Educativa 2020* (pp. 397-406). Universidad Autónoma de Yucatán.
- Baker, R. S. e Inventado, P. S. (2014). Chapter 4 Educational Data Mining and Learning Analytics. In J. A. Larusson & B. White (Eds.), *Learning Analytics: From Research to Practice* (Issue December, pp. 61–75). Springer.
- Ballester, L., Nadal, A. y Amer, J. (2017). *Métodos y técnicas de investigación educativa* (2ª ed.). Ediciones UIB.

- Benítez, M. G., Barajas, J. I. y Hernández, I. N. (2014). Efecto de la aplicación de una estrategia de comprensión de lectura en un entorno virtual. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 16(3), 71–87. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15532554005>
- Carr, W. y Kemmis, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza. La investigación-acción en la formación del profesorado*. Barcelona: Martínez Roca.
- CENEVAL. (2021). *El EGEL Plus y el Proyecto Egresado de Licenciatura. Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior*. https://ceneval.edu.mx/wp-content/uploads/2021/09/EGEL-PLUS_DIGITAL-1.pdf
- Chaves, E., Trujillo, J. M. y López, J. A. (2015). Autorregulación del aprendizaje en entornos personales de aprendizaje en el grado de educación primaria de la universidad de granada, España. *Formación Universitaria*, 8(4), 63–76. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062015000400008>
- Chien, C. y Liao, C. (2021). From Learning Literature to Online Holistic Education: An Investigation of an Online Holistic Environment for College Students. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies (IJWLTT)*, 16(6), 1-17. <http://doi.org/10.4018/IJWLTT.20211101.oa4>
- Dorio, I. (2016). *La transición a la Universidad. El grado de maestro de Educación Infantil [tesis de doctorado, Universitat de Barcelona]*. Repositorio. <http://hdl.handle.net/10803/401928>
- Elcullada, R., Galang, A. A. y Hallar, B. J. (2021). The Impact and Effectiveness of E-Learning on Teaching and Learning. *International Journal of Computing Sciences Research*, 5(1), 383–397. <https://doi.org/10.25147/ijcsr.2017.001.1.47>
- Farrington, C. A., Roderick, M., Allensworth, E., Nagaoka, J., Seneca Keyes, T., Johnson, D. W. y Beechum, N. O. (2012). *Teaching adolescents to become learners. The role of noncognitive factors in shaping school performance: A critical literature review*. Chicago: University of Chicago Consortium on Chicago School Research.
- Fawcett, T. (2003). ROC Graphs: Notes and Practical Considerations for Data Mining Researchers. Hewlett-Packard. <https://www.hpl.hp.com/techreports/2003/HPL-2003-4.pdf>
- Gierdowski, D. C. (2019). ECAR Study of Undergraduate Students and Information Technology, 2019. Research report. Louisville, CO: ECAR.
- González, C. (2022). Modelos didácticos postpandemia en educación preuniversitaria para la autorregulación del aprendizaje en entornos tecnológicos. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (80), 14-35. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.80.2515>
- Jerez, J. M. (2005). *La incorporación de la realidad profesional a la formación de intérpretes de conferencias mediante las nuevas tecnologías y la investigación-acción [tesis de doctorado, Universidad de Granada]*. Repositorio. <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/871/15891574.pdf>

- Joshi, M. S. (2022). Holistic design of online degree programmes in higher education – a case study from Finland. *International Journal of Educational Management*, 36(1), 32-48. <https://doi.org/10.1108/IJEM-12-2020-0588>
- Kumar, M., Singh, A. J. y Handa, D. (2017). Literature Survey on Student's Performance Prediction in Education using Data Mining Techniques. *International Journal of Education and Management Engineering*, 7(6), 40–49. <https://doi.org/10.5815/ijeme.2017.06.05>
- Miller, J. (2007). *The Holistic Curriculum* (2ª ed.). OISE Press.
- Minguillón, J., Casas, J. y Minguillón, J. (2017). *Minería de datos: modelos y algoritmos*. Editorial UOC.
- Molina, M. (2015). Valoración de los criterios referentes al rendimiento académico y variables que lo puedan afectar. *Revista Médica Electrónica*, 37(6), 617–626. <https://revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/1437>
- Muñoz, A. (2015). *Modelos para la Mejora del Rendimiento Académico de Alumnos de la E.S.O. mediante Técnicas de Minería de Datos* [tesis de doctorado, Universidad de Murcia, España]. Repositorio. <http://hdl.handle.net/10201/47586>
- Rhode, J., Richter, S., Gowen, P., Miller, T. y Wills, C. (2017). Understanding faculty use of the learning management system. *Online Learning Journal*, 21(3), 68–86. <https://olj.onlinelearningconsortium.org/index.php/olj/article/view/1217>
- Ruiz-Bernardo, P., Sánchez-Tarazaga, L. y Mateu-Pérez, R. (2018). La innovación pedagógica de la mano de la investigación-acción para mejorar la calidad de las prácticas externas de los Grados de Maestro/a en Educación Primaria y Educación Infantil. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 21(1), 33–49. <http://dx.doi.org/10.6018/reifop.21.1.277681>
- Sabulsk. G. (2019). Analíticas de aprendizaje para mejorar la enseñanza y el seguimiento a través de entornos virtuales. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación*, 80(1), 13-30. <https://doi.org/10.35362/rie8013340>
- Salim, J., Yahya, Y., Othman, M.S. y Rashid, N.R. (2007). The Use of Holistic Approach to Knowledge Management Initiative in Managing Information in Higher Learning Institution: A Perspective. In *6th WSEAS International Conference on E-ACTIVITIES*, (pp 347-352). Tenerife. Spain.
- Sancho, J. M., Bosco, A., Alonso, C. y Sánchez, J. A. (2015). La política educativa TIC de la Comunidad de Madrid (España): la perspectiva del profesorado. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 13(2), 1–16. <https://doi.org/10.17398/1695>
- Schunk, D. (2012). *Teorías del aprendizaje. Una perspectiva educativa* (6ª ed.). Pearson Educación.

Silva, M. (2011). El primer año universitario. Un tramo crítico para el éxito académico. *Perfiles Educativos*, 33(esp), 102–114.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982011000500010&lng=es&tlng=es

Para citar este artículo:

Ayala Franco, E., López Martínez, R. E., y Menéndez Domínguez, V. H. (2023). Implementación holística de tecnologías digitales emergentes en educación superior. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (83), 153-172.
<https://doi.org/10.21556/edutec.2023.83.2707>

Perspectivas sobre la enseñanza remota de emergencia durante la pandemia por COVID-19 en cuatro países de Latinoamérica

Perspectives on emergency remote teaching during the COVID-19 pandemic in four Latin American countries

 Alejandro Sánchez-Oñate¹; alejandro.sanchez@udd.cl

 Armando Lozano-Rodríguez²; armando.lozano@itson.edu.mx

 Walter Terrazas Núñez³; wterraz@ucn.cl

 Verónica Villarroel Henríquez¹; vvillarroel@udd.cl

¹Universidad del Desarrollo (Chile)

²Instituto Tecnológico de Sonora (México)

³Universidad Católica del Norte (Chile)

Resumen

El presente artículo ofrece una perspectiva comparada de las percepciones y experiencias de profesorado universitario de Chile, México, Ecuador y Colombia en la educación remota de emergencia por COVID-19, durante el año 2020, permitiendo visualizar desafíos y orientaciones para la gestión de la educación superior. Se realizó un estudio mixto concurrente en el que participaron 1008 docentes de enseñanza superior que realizaron clases en ese año. Se destacan de forma transversal los sentimientos de ansiedad, apatía y estrés experimentados por el profesorado. Los participantes de Chile mostraron una percepción más baja en la calidad de la relación docente-estudiante, en la autoeficacia docente y la experiencia de emociones agradables. Se reportan como ventajas los aprendizajes asociados al uso de tecnologías, la percepción de seguridad en el hogar y una mejor gestión del tiempo. Desde la integración de datos se devela un foco pedagógico en Colombia y Chile versus un foco centrado en la relación profesorado-alumnado en México y Ecuador respecto de los procesos de enseñanza aprendizaje. Se plantean reflexiones respecto de la integración de la dimensión emocional en los procesos de enseñanza-aprendizaje remotos, y la necesidad de avanzar en la reducción de brechas tecnológicas y digitales en docentes y estudiantes.

Palabras clave: enseñanza superior, educación a distancia, pandemia, personal académico docente

Abstract

This study offers a comparative perspective of the teacher university perceptions and experiences from Chile, Mexico, Ecuador and Colombia; from the practice of remote teaching during the year 2020, in the context of the COVID-19 pandemic, allowing the visualization of challenges for emergency remote teaching and guidance for management in higher education centers. A concurrent mixed study was implemented, with the participation of 1008 higher education teachers who worked during that year. The feelings of anxiety, apathy and stress experienced by the teachers are highlighted transversally. Chileans showed lower perceptions in the quality of the teacher-student relationship, in teacher self-efficacy and the experience of pleasant emotions. In global terms, learning advantages associated with the use of technology, the perception of home security and better time management are reported as advantages. From the integration of data, a pedagogical focus is revealed in Colombia and Chile versus a focus focused on the teacher-student relationship in Mexico and Ecuador regarding the teaching-learning processes. Reflections are raised regarding the integration of the emotional dimension in remote teaching-learning processes, and the need to advance in the reduction of technological and digital gaps in teachers and students.

Keywords: higher education, distance education, pandemics, academic teaching staff

1. INTRODUCCIÓN

El mundo entero sufrió un gran desafío adaptativo con la llegada de la pandemia ocasionada por el Covid-19, llevando a que la ciudadanía fuera reclusa en sus casas para evitar el contacto directo entre las personas y de esa manera, detener la propagación de la enfermedad (Bryson y Andres, 2020; Zhu y Liu, 2020). En Latinoamérica, las medidas de confinamiento fueron casi inmediatas y proyectadas a largo tiempo. En Colombia, a partir del decreto de emergencia sanitaria del 12 de marzo de 2020 se cerraron masivamente las instituciones de educación superior. El mismo panorama se observó en Chile, desde el 16 de marzo con la cuarentena total en las comunas del país, avanzando posteriormente México y Ecuador con medidas en la misma dirección (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura - Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe, 2020, 6 de abril).

Particularmente en el ámbito educativo, las instituciones de educación superior debieron cerrar sus instalaciones y cuanto antes instalar un sistema de enseñanza remota de emergencia para asegurar la continuidad pedagógica, replanteando la educación a distancia en un contexto de confinamiento, incertidumbre y estrés; flexibilizando las prácticas pedagógicas, pero manteniendo los estándares de los programas de estudio (Lee et al., 2021; Tsang, 2021; van der Spoel et al., 2020).

Respecto de la educación a distancia, Hodges et al. (2020) establecen una distinción entre aquella que se desarrolla en contextos normales y la enseñanza remota de emergencia. La primera supone un proceso de planificación y toma de decisiones en diversas dimensiones, tales como, estrategias de aprendizaje, evaluación, rol del profesorado y el estudiantado, tipo de comunicación y mecanismos de retroalimentación. En la enseñanza remota de emergencia, en cambio, está ausente este proceso de planificación y su objetivo principal es proporcionar acceso temporal a la instrucción, garantizando un acceso rápido y confiable durante una emergencia o crisis, en la que el estudiantado pueda disponer de los materiales y actividades del curso.

Una de las características centrales de la enseñanza remota de emergencia es su carácter repentino e impuesto, planteando desafíos importantes en diversos planos (Yerly e Issaieva, 2021). En el ámbito tecnológico, aquellos relacionados con el acceso a Internet y los dispositivos electrónicos necesarios para participar del proceso enseñanza-aprendizaje. En el ámbito pedagógico, las habilidades digitales requeridas, las posibilidades de interacción y la motivación en este nuevo contexto. En el ámbito social, la falta de interacción entre estudiantes y entre éstos y sus docentes y las implicaciones de adaptarse a nuevos espacios de trabajo en el hogar (Ferri et al., 2020).

A partir de estos desafíos, algunas investigaciones se han orientado a evaluar la transición hacia este contexto de enseñanza, identificando que el soporte administrativo, es decir, el conjunto de gestiones y decisiones administrativas orientadas a implementar un adecuado proceso educativo es uno de los factores más relevantes (Edu et al., 2021; Elumalai et al., 2020), junto con un enfoque centrado en el estudiantado, en el que las competencias pedagógicas para la diversificación de la enseñanza y la retroalimentación oportuna, además de la motivación y autoeficacia de los docentes, contribuyen significativamente al aprendizaje del estudiantado (Chu et al., 2021; Edu et al., 2021; Elumalai et al., 2020).

La demanda de competencias tecnológicas para implementar la enseñanza, la falta de contacto visual, el mayor tiempo y trabajo requerido para la preparación de material y supervisión de actividades en línea han sido reportados como factores importantes que demandan un mayor esfuerzo por mantener la motivación en docentes universitarios (Kulikowski et al., 2021; Miras y Burrows, 2021).

Por otra parte, mayores niveles de autoeficacia percibida en torno a la enseñanza en línea, así como el conocimiento y la experiencia previa en el uso de tecnologías educativas facilitarían la enseñanza remota. La autoeficacia resulta clave en este proceso de transición, por cuanto refuerza expectativas del personal docente y les permite crear una base más segura para adaptarse a las nuevas exigencias (Kaqinari et al., 2021).

La evaluación remota de aprendizajes ha abierto oportunidades importantes para automatizar procesos, gestionar la información, visualizar en perspectiva el desempeño del alumnado, adecuarse al ritmo de aprendizaje y favorecer la autorregulación del estudiantado. Entre sus desafíos está la deshonestidad académica, las brechas en el acceso a Internet y recursos tecnológicos, y una insuficiente cobertura de aprendizajes (Guangul, et al., 2020; Montenegro-Rueda et al., 2021; Yerly e Issaieva, 2021).

El diseño del curso es otro factor que juega un rol significativo para la motivación y aprendizaje del alumnado. Investigaciones han revelado que este debe ser dinámico y atractivo, con énfasis en un aprendizaje activo, la provisión de apoyo técnico y materiales de aprendizaje, con posibilidades de interacción, preparación previa de clases y equilibrio de la carga de trabajo (Chu et al., 2021; Edu et al., 2021; Elumalai et al., 2020; Hassan et al., 2021; Tsang 2021).

El rol mediador de la tecnología ha sido también objeto de análisis. Sobre las competencias para el aprendizaje en entornos virtuales se ha establecido una relación con la competencia tecnológica propia de las personas más jóvenes, mientras que algunas investigaciones enfatizan el impacto en el aprendizaje de las brechas en estas habilidades entre distintos estudiantes, así como la profundización de las mismas en este nuevo escenario pedagógico (Elumalai et al., 2020; Ilieva et al., 2021; Lemieux, 2021; Yerly e Issaieva, 2021).

Por otra parte, el repentino cambio hacia una enseñanza remota de emergencia y las medidas adoptadas para hacer frente al COVID-19 han afectado la vida en general de las personas, impactando en su bienestar y salud mental. Estudios indican que el estrés y ansiedad son las principales consecuencias sobre la salud mental del estudiantado (Cao et al., 2020; Ilieva et al., 2021; Moy y Ng, 2021; Quintiliani et al., 2022), asociados a la precariedad en los ingresos, la disminución de contactos sociales y antecedentes de salud mental previos (Wathelet et al., 2020). Estas consecuencias impactan en distintas esferas de las actividades cotidianas, las relaciones sociales, las actividades de esparcimiento y el compromiso con las actividades académicas (Koob et al., 2021). El uso de estrategias de afrontamiento constructivas, tales como aceptación, planificación y búsqueda de apoyo emocional conducen a una mejor adaptación y permiten regular estos impactos mediante la reorganización de metas y planes de vida (Babicka-Wirkus et al., 2021; Voltmer et al., 2021).

Otros estudios reportan también el impacto en la salud mental para docentes, señalando dificultades en los patrones de sueño, sentimientos de fatiga, ansiedad y sintomatología depresiva (Casacchia et al., 2021; Ozamis-Etxebarria et al. 2021). Odriozola-González et al.

(2020) encontraron que el estudiantado universitario reflejó un posible impacto psicológico del confinamiento por COVID-19, observando en un 20 al 35% de la muestra síntomas comunes de salud mental (ansiedad, depresión y estrés), con un impacto moderado a grave en cerca de la mitad de las personas encuestadas. En todas las mediciones, el profesorado mostró niveles significativamente inferiores en sintomatología asociada a la salud mental. También se han reportado dificultades de conectividad, problemas para implementar metodologías pedagógicas, falta de directrices a nivel organizacional, así como sentimientos de ineficiencia tecnológica entre los factores que pueden generar un estrés importante en profesores que han ejercido en el contexto remoto de emergencia (Cassachia et al., 2021; Penado Abilleira et al., 2021). Silas y Rodríguez (2020) también reportaron, respecto de un grupo de docentes universitarios mexicanos, una disminución de la frecuencia y calidad de la interacción con las y los estudiantes, no obstante, señalaban sentir confianza y alegría entre las principales emociones asociadas al trabajo.

En línea con los antecedentes hasta aquí presentados, surge la interrogante acerca de cómo docentes universitarios de distintos países latinoamericanos han enfrentado este nuevo escenario de enseñanza, desde variables pedagógicas y del ámbito de la salud mental. En este sentido, el objetivo del presente artículo fue caracterizar la experiencia de docencia universitaria en contexto de enseñanza remota de emergencia durante la pandemia por COVID-19 en Latinoamérica. Particularmente, se comparan percepciones y experiencias de profesoras y profesores de Chile, México, Ecuador y Colombia en el ejercicio de la docencia durante el año 2020.

2. MÉTODO

2.1. Diseño

Se empleó un diseño mixto concurrente de expansión de datos cuantitativos, consistente en una sola etapa de recogida de datos, con predominancia cuantitativa, con datos complementarios de naturaleza cualitativa cuya finalidad es contextualizar y/o profundizar los datos cuantitativos (Onwuegbuzie y Collins, 2007). El componente con enfoque cuantitativo se orientó desde una estrategia asociativa, mediante un diseño de alcance correlacional y temporalidad transversal (Ato et al., 2013), mientras que el cualitativo siguió un procedimiento de análisis de contenido temático, recogiendo experiencias y percepciones verbalizadas de los participantes (Izcarra, 2014).

2.2. Participantes

Se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia, de acuerdo con la posibilidad de acceder a docentes que han ejercido docencia universitaria durante el año 2020 en universidades latinoamericanas. La muestra estuvo conformada por 1.008 docentes universitarios, con un 60.1% de mujeres ($n = 606$), un 39.6% de hombres ($n = 399$) y 3 docentes identificados con género no binario (0.3%), distribuida en 55 universidades, de las que el 68.1% de la muestra ($n = 686$) pertenecía a instituciones privadas y el 31.9% a instituciones públicas ($n = 323$). En relación con el país en que se ejerce, 63.1% corresponde a Chile ($n = 636$), seguido

de México con el 20.5% (n = 207), Ecuador (8.2%; n = 83) y Colombia (8.1%; n = 82). La edad promedio de las personas participantes fue de 44.93 años (DE = 10.71). 686 323

2.3. Instrumentos

Se elaboró un cuestionario especialmente para el estudio, basado en la revisión de literatura, a través de la herramienta *Google Forms*, iniciando con una sección de variables sociodemográficas: edad, sexo, universidad, carrera y nivel en el que ejerce docencia. Se incluyó un set de 45 ítems orientados a evaluar la percepción acerca de la educación remota en el contexto universitario con un formato tipo Likert, en escala de 1 a 5, siendo 1 = Nunca y 5 = Siempre. Estos indicadores recogieron información sobre la participación en clases, la relación docente-estudiante, la autoeficacia docente y los recursos de conectividad en docentes y estudiantes. Adicionalmente, se incluyeron 8 ítems orientados a evaluar la implementación de prácticas pedagógicas y evaluativas, en un formato dicotómico, siendo 1 = Sí y 0 = No; 7 ítems dirigidos a evaluar sentimientos agradables y desagradables experimentados durante la enseñanza remota, siguiendo el mismo formato dicotómico de presencia-ausencia y dos ítems que medían el nivel de experiencia como docente en un curso online (en escala de 1 a 6) y la cantidad de estudiantes inscritos en sus cursos online (en intervalos de 1 al 10). Finalmente, se agregaron cuatro preguntas abiertas, dirigidas a indagar sobre aspectos valorados positiva y negativamente sobre las clases online y elementos que favorecen y/o desfavorecen el aprendizaje de sus estudiantes en este contexto. Las respuestas a estas preguntas conformaron el conjunto de datos cualitativos. El cuestionario descrito fue sometido a la evaluación de validez de contenido mediante el juicio de cuatro académicas y académicos con experiencia en investigación en educación superior; contando con criterios de claridad, coherencia y relevancia del conjunto de ítems a partir del consenso de las y los jueces.

2.4. Procedimiento

Para establecer el contacto con la muestra, se solicitó al grupo de investigación y colegas de este, colaborar en la difusión de la invitación a participar en sus respectivas instituciones académicas, extendiéndose a la mayor cantidad posible de docentes universitarios en ejercicio. Adicionalmente, se contempló la difusión en 55 universidades de los distintos países representados en el equipo de investigación. Se siguió el protocolo de autorización institucional para la implementación del estudio y difusión del enlace al personal docente, a través de cada vicerrectoría académica, decanato, dirección y/o departamento.

Se empleó el consentimiento informado para cada participante, explicitando los objetivos de la investigación, junto con los resguardos éticos asociados a la participación. Todo lo anterior en conformidad con las normas éticas estipuladas para la investigación científica desde la Asociación Americana de Psicología (American Psychological Association, 2017, marzo).

2.5. Análisis de datos

Se realizó un análisis estadístico descriptivo para las variables medidas, y se compararon estos datos entre participantes de los cuatro países representados en el estudio, tanto a nivel descriptivo (medias y desviación estándar) como inferencial (ANOVA de un factor, con un nivel de confianza de .05), seguido del análisis de correlaciones bivariadas entre las variables del

estudio. A pesar de no contar con evidencia de validez de constructo de los instrumentos, a fin de evaluar el ajuste a una distribución normal, se decidió usar pruebas paramétricas en atención a la robustez de las mismas dado el tamaño muestral (Field, 2019). Para lo anterior se utilizó el programa IBM SPSS versión 20.2 para Windows.

Para el análisis cualitativo se empleó la técnica de análisis de contenido, siguiendo el principio de relevancia interpretativa propuesto por Izcara (2014), mediante la codificación y categorización de los datos disponibles. Se siguieron los criterios de sistematicidad (esto es, el análisis de todo el contenido de las respuestas, sin ponderar unos sobre otros), homogeneidad (relativo al contenido sustantivo común entre fragmentos de respuestas asociados a un mismo código) y contextualización (asegurando que la selección de fragmentos se comprenda en el contexto literal expresado por cada participante). El análisis fue conducido por un integrante del equipo de investigación, contando con el soporte del programa Atlas.ti, versión 7.0.

3. RESULTADOS

3.1. Análisis cuantitativo

3.1.1. Análisis descriptivo de las percepciones sobre la educación remota

De un conjunto de 33 ítems orientados a evaluar las percepciones del personal docente sobre la educación remota, se analizaron aquellos tres mejor valorados y aquellos tres respectivos ítems menos valorados. Los primeros se reportan en la Tabla 1:

Tabla 1

Ítems mejor evaluados por el personal docente, según país

Enunciados		n	$\bar{x}$	DE
Colombia	Las clases online son bien organizadas (con un inicio, desarrollo y cierre)	82	4.71	0.51
	En las clases online realizo preguntas para que sean contestadas por los estudiantes	82	4.66	0.67
	Las clases online se focalizan en los aspectos centrales de la asignatura	82	4.66	0.53
Chile	Las clases online se focalizan en los aspectos centrales de la asignatura	636	4.64	0.58
	En las clases online realizo preguntas para que sean contestadas por los estudiantes	636	4.60	0.71
	Las clases online son bien organizadas (con un inicio, desarrollo y cierre)	636	4.55	0.59
México	En las clases online realizo preguntas para que sean contestadas por los estudiantes	207	4.68	0.55
	En las clases online, dejo claro qué es lo más importante que los/las estudiantes deben aprender en cada sesión de clases	207	4.68	0.54
	Me siento respetado/a por los/las estudiantes mientras se desarrolla la clase online	207	4.67	0.62
Ecuador	En las clases online, dejo claro qué es lo más importante que los/las estudiantes deben aprender en cada sesión de clases	83	4.75	0.54
	Me siento respetado/a por los/las estudiantes mientras se desarrolla la clase online	83	4.72	0.63
	Las clases online se focalizan en los aspectos centrales de la asignatura	83	4.72	0.50

Para el caso de Colombia y Chile se exhiben resultados similares respecto de aquellos ítems mejor evaluados, que corresponden a “las clases online son bien organizadas (con un inicio, desarrollo y cierre)”, “en las clases online realizo preguntas para que sean contestadas por los estudiantes” y “las clases online se focalizan en los aspectos centrales de la asignatura”.

Por otra parte, en Ecuador y México aparecen dos ítems consistentemente dentro de los mejor evaluados, a saber, “me siento respetado/a por los/las estudiantes mientras se desarrolla la clase online” y “en las clases online, dejo claro qué es lo más importante que los/las estudiantes deben aprender en cada sesión de clases”, apuntando, en general, a aspectos específicos de la relación con sus estudiantes.

Respecto de las valoraciones más bajas, los resultados son diversos (ver Tabla 2):

Tabla 2

Ítems peor evaluados por el personal docente, según país

País	Enunciados	n	$\bar{x}$	DE
Colombia	Existen aprendizajes que los estudiantes no lograrán de manera online	82	3.16	1.31
	Creo que los /as estudiantes copian en las evaluaciones online	82	3.16	1.25
	Han existido ocasiones en que solicito a los estudiantes evaluar el desempeño de un compañero (coevaluación) en las clases online	82	2.93	1.49
Chile	Han existido ocasiones en que solicito a los estudiantes evaluar su propio desempeño (autoevaluación) en las clases online	636	2.59	1.41
	Los/las estudiantes han aprendido más sobre los contenidos cuando les ha correspondido autoevaluarse o evaluar a otros en esta modalidad online	636	2.54	1.17
	Han existido ocasiones en que solicito a los estudiantes evaluar el desempeño de un compañero (coevaluación) en las clases online	636	2.20	1.34
México	Creo que los /as estudiantes copian en las evaluaciones online	207	2.98	1.03
	Hago recreos durante la sesión de clase online para facilitar la concentración y aprendizaje de los y las estudiantes	207	2.81	1.42
	Han existidos ocasiones en que solicito a los estudiantes evaluar el desempeño de un compañero (coevaluación) en las clases online	207	2.76	1.37
Ecuador	En las clases online, mi exposición es corta (de un máximo de 30 minutos en cada sesión)	83	3.15	1.20
	Han existidos ocasiones en que solicito a los estudiantes evaluar el desempeño de un compañero (coevaluación) en las clases online	83	2.99	1.32
	Hago recreos durante la sesión de clase online para facilitar la concentración y aprendizaje de los y las estudiantes	83	2.96	1.43

El ítem “han existido ocasiones en que solicito a los estudiantes evaluar el desempeño de un compañero (coevaluación) en las clases online” aparece entre los tres más bajos en los cuatro grupos de docentes comparados. Adicionalmente, aparecen ítems asociados a tareas de autoevaluación e implementación de pausas, lo que permite dejar un indicio de aquellos aspectos menos implementados en el contexto de evaluación remota.

3.1.2. Comparaciones de medias

Para comparar las medias entre las personas participantes de los cuatro países representados se empleó la prueba ANOVA de un factor. Los modelos de comparación de medias resultaron significativos para explicar las diferencias en las medidas de emociones agradables ($F = 9,974$; $p \leq .001$), la participación en clases ($F = 43,676$; $p \leq .001$), la relación docente-estudiante ($F = 3,866$; $p = .009$), la percepción de autoeficacia docente ($F = 20,789$; $p \leq .001$) y la percepción de recursos de conectividad en estudiantes ($F = 7,344$; $p \leq .001$).

Para conocer en particular qué grupos difieren entre sí de manera estadísticamente significativa, se examinó el estadístico de Levene para determinar la pertinencia de análisis post-hoc. Respecto de las emociones agradables, la prueba HSD de Tukey ($F = .717$) indica que el personal docente de Chile experimentaba menos emociones agradables ($\bar{x} = 20.8$; $DE = .86$) que quienes ejercen en Ecuador ($\bar{x} = 24.8$; $DE = .74$) y México ($\bar{x} = 23.4$; $DE = .81$).

En cuanto a la participación en clases percibida por el personal docente, la prueba T3 de Dunnett permite evidenciar diferencias estadísticamente significativas entre Chile ($\bar{x} = 14.88$; $DE = 3.08$) y los tres países de contraste, siendo mayores en Ecuador ($\bar{x} = 17.33$; $DE = 1.98$), seguido de México ($\bar{x} = 16.79$; $DE = 2.41$) y Colombia ($\bar{x} = 16.78$; $DE = 2.15$); no difiriendo estos tres entre sí.

Las puntuaciones respecto de la relación docente-estudiante sólo mostraron diferencias estadísticamente significativas entre Ecuador ($\bar{x} = 17.02$; $DE = 2.68$) y Chile ($\bar{x} = 16.16$; $DE = 2.76$), siendo valorada más positivamente en el primero, de acuerdo con la prueba HSD de Tukey ($F = .669$). Siguiendo con la percepción de autoeficacia docente, a partir de la prueba HSD de Tukey ($F = .669$) se observaban también diferencias desfavorables en el contexto chileno ($\bar{x} = 32.93$; $DE = 3.96$), en contraste con lo observado en los demás países cuyas medias oscilan entre 34.53 y 35.63 puntos ($DE = 3.65$ y $DE = 4.19$).

Finalmente, en relación con los recursos de conectividad que el personal docente percibe que el estudiantado posee, basados en los resultados de la prueba T3 de Dunnett ($F = .001$), se observaron los niveles más altos en Colombia ($\bar{x} = 3.5$; $DE = 0.79$) y México ($\bar{x} = 3.32$; $DE = 0.87$), contextos que difieren significativamente del chileno ($\bar{x} = 3.11$; $DE = 0.83$).

3.1.3. Correlaciones

Los resultados exhibieron correlaciones significativas entre las emociones agradables y desagradables con todas las variables del estudio (ver Tabla 3). Las relaciones más fuertes se encontraron con las variables participación en clase y percepción de autoeficacia docente. En relación con las emociones desagradables, se encontraron relaciones negativas y significativas con todas las variables del estudio. La relación más alta se presentó también con la variable de recursos y conectividad de docentes. Aunque las relaciones entre todas las variables y las emociones positivas fueron significativas (todas $< .05$), la mayor parte de ellas eran muy bajas ($\leq .2$) para realizar una interpretación (Field, 2018).

Tabla 3*Matriz de correlaciones bivariadas. Estadístico: r de Pearson*

Variables	1	2	3	4	5	6	7
1. Emociones agradables	1	-.070	.279	.262	.178	.295	.169
2. Emociones desagradables		1	-.184	-.142	-.208	-.153	-.160
3. Participación en clases			1	.452	.231	.486	.361
4. Relación docente-estudiante				1	.239	.407	.234
5. Recursos de conectividad en docentes					1	.251	.276
6. Autoeficacia docente						1	.332
7. Recursos de conectividad en estudiantes							1

3.2. Análisis cualitativo

Para complementar el análisis estadístico de los datos recabados, y con fines de llevar a cabo un análisis comparativo por país de las respuestas a las preguntas abiertas, enfocadas a dos polos opuestos: lo positivo y lo negativo de las experiencias en línea.

En lo que respecta a lo positivo de las clases en línea, se identificaron tres categorías generales que fueron: (1) Desarrollo de valores y actitudes; (2) Nuevos aprendizajes; y (3) Aspectos colaterales. En la primera categoría, se resalta el incremento de la convivencia familiar debido a la contingencia sanitaria y los cuatro países coincidieron en ese aspecto. El personal docente de Chile observó que la comunicación se vio incrementada, hubo un mejor uso de los tiempos y se incentivó el apoyo mutuo: “...que se pueden realizar desde casa, con más comodidad y eso permite compartir con la familia” (docente chileno, 41 años). El personal de México señaló un incremento de la confianza en sus estudiantes, y una mejor comprensión y empatía: “Aumentó la confianza de los estudiantes para comunicarse conmigo y plantear sus dudas sin las prisas y presiones de la dinámica presencial” (docente mexicano, 28 años). Las personas participantes de Colombia subrayaron el hecho de darle mayor asistencia a sus estudiantes, por ejemplo: “...el trabajo humano con los estudiantes, relacionar los temas de clase con la pandemia, proyectar que hay un mañana y rediseñar algunas de las actividades de clase para que fueran más atractivas a los estudiantes” (docente colombiana, 40 años), mientras en el caso de Ecuador se mencionaron el entusiasmo y la adaptabilidad como aspectos positivos: “Siempre aprendemos; y en circunstancias adversas tenemos que afinar nuestra inteligencia emocional y resolutive. El contexto de la pandemia nos motivó a aprender mucho más sobre el uso de herramientas tecnológicas y sus bondades para adecuarnos a los nuevos escenarios educativos” (docente ecuatoriana, 65 años).

En la segunda categoría, los cuatro países coincidieron en que las clases en línea habían fomentado el desarrollo de nuevas estrategias de enseñanza, el uso obligado de plataformas tecnológicas y el enfrentar desafíos. En la tercera categoría, las personas participantes coincidían en el ahorro de los tiempos y los traslados al quedarse en casa para no tener que ir a la universidad. El personal docente en Chile resaltó el hecho de poder grabar las sesiones para su posterior consulta para aquellos estudiantes que por alguna razón se la hubiesen perdido,

en México la adaptación al cambio rápido, en Colombia el hecho de conservar la salud al quedarse en casa y en Ecuador destacaron el ahorro que se hacía en los pasajes y en la seguridad que representaba el quedarse en casa.

Con respecto a lo negativo de las clases en línea, se identificaron tres categorías generales que emergieron de los datos a través de la clasificación de palabras o conceptos que hicieran alusión a la misma idea, derivados del proceso de codificación y análisis de citas: (1) Aspectos físicos; (2) Aspectos emocionales; y (3) Aspectos didácticos. En la primera categoría, participantes de los cuatro países coincidían en que los problemas o falta de conectividad, el estrés y el agotamiento físico son evidentes en el trabajo en línea. En este sentido, las personas participantes de Chile y Colombia señalaban que a las autoridades educativas no parece importarles este hecho. Ejemplos de extractos de las entrevistas son: “...los problemas de conexión a sesiones sincrónicas (algunos estudiantes), condiciones de los estudiantes para asumir clases sincrónicas (espacios adecuados, múltiples distractores familiares), problemas con la gestión del tiempo (algunos estudiantes)” (docente chilena, 43 años) y “no ver la cara de los estudiantes que no pueden prender la cámara porque no tienen buena conexión” (docente colombiana, 31 años).

La segunda categoría tiene que ver con los aspectos emocionales, siendo la apatía una constante en el comportamiento del estudiantado desde la perspectiva docente. Así mismo, docentes de México y Chile señalaron el enojo y la sobrecarga de trabajo que produce la enseñanza remota de emergencia: “Exceso de requisitos administrativos; las y los docentes pasamos mucho tiempo en pantalla haciendo rúbricas, llenando encuestas, haciendo formularios y llegamos cansados a la clase. No ha habido vacaciones formales” (docente mexicana, 41 años). En la categoría de aspectos didácticos, fue especialmente llamativo que los participantes de Chile mencionaran que el uso de la técnica didáctica del aprendizaje basado en problemas (ABP) en los cursos en línea no funcionaba igual, coincidiendo respecto de la baja participación del estudiantado y su renuncia a encender cámaras poder interactuar en las sesiones de videoconferencia.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En síntesis, es posible identificar a partir de los resultados del estudio algunos elementos transversales, compartidos por las personas participantes de los cuatro países que se compararon. En primer lugar, se destacan nuevos aprendizajes relativos al uso de plataformas tecnológicas para sostener los procesos de enseñanza-aprendizaje en el nuevo contexto. A su vez, esto favoreció en el personal docente una percepción positiva respecto del ahorro en los tiempos de traslado y el consecuente incremento de la convivencia familiar. Por otra parte, aparecieron percepciones consistentes respecto de los problemas de conectividad, la experimentación de estrés y agotamiento físico, así como la baja participación de las y los estudiantes, reflejada, por ejemplo, en la desactivación de cámaras para participar de clases. Este resultado está en línea con lo evidenciado por Ferri et al. (2020) sobre la falta de interacción entre docentes y estudiantes en el nuevo contexto remoto.

Tanto las experiencias de México como de Ecuador tienden a resaltar como aspectos favorables la participación en clases y la relación docente-estudiante, mediadas por el respeto desde estudiantes hacia docentes, y la preocupación de docentes por el aprendizaje de sus estudiantes. Estos resultados se complementan con lo evidenciado a nivel cualitativo por las personas participantes de México, que dieron cuenta de un incremento en la confianza, la comprensión y la empatía en la relación con sus estudiantes, lo que se acercaría al enfoque centrado en el estudiante del que Chu et al. (2021) y Elumalai et al. (2020) dan cuenta. Asimismo, el personal docente de Ecuador destacó, entre las emociones experimentadas, el entusiasmo y la adaptabilidad como aspectos positivos, siendo esta última también resaltada por las personas participantes de México.

Otro subgrupo en el que se observó un comportamiento similar de las variables especialmente asociadas a aspectos pedagógicos fue el de Colombia y Chile, encontrándose como fortalezas la organización de las clases online y el foco pedagógico de las mismas. Esto, a pesar de que el personal docente de Colombia y Chile difieren significativamente respecto de la percepción de recursos de conectividad que faciliten las clases, siendo más desfavorable esta percepción en el caso chileno. En este sentido, llama la atención que en el profesorado de Chile se evidenciaran niveles estadísticamente menores en la percepción sobre la calidad de la relación docente-estudiante, la autoeficacia docente y la participación de estudiantes en clases. Justamente, la correlación entre estas variables es estadísticamente significativa y más alta entre las variables estudiadas, por lo que, a menor participación de estudiantes, se percibe menor vínculo profesor-estudiante y una menor percepción de autoeficacia docente. Estas variables, además, correlacionan negativamente con emociones desagradables, por lo tanto, una percepción docente baja en ellas, se asocia a mayor presencia de estados emocionales negativos como estrés, angustia, desmotivación y ansiedad. El estudio no permite identificar qué ocurre primero, si la emoción desagradable y luego una menor percepción de eficacia, bajo vínculo y participación de estudiantes, o al revés. Sin embargo, la intervención en alguna de ellas, podría provocar un cambio positivo en las otras, lo que es relevante sugerir.

En cuanto al panorama de aspectos emocionales descritos por el personal docente, en general tiende a ser consistente con la literatura consultada. El estrés y la ansiedad (Cao et al., 2020; Ilieva et al, 2021; Quintiliani et al., 2022) aparecieron tanto en el registro cualitativo como desde las preguntas abiertas, sumándose a ellos los sentimientos de apatía, frustración, incertidumbre, desinterés y desmotivación; resaltando la importancia de abordar la dimensión emocional de la experiencia docente.

Un análisis de las limitaciones de la investigación permite relevar ciertos aspectos metodológicos, de la fase cualitativa, que tuvo como propósito triangular lo obtenido en las respuestas a las escalas, por lo que no se destaca en profundidad ni fue posible saturar las categorías emergentes, como podría orientarse en un estudio de teoría fundamentada.

Si bien la transversalidad es una limitación inherente al diseño de encuestas, cabe señalar que esta medición se enmarca en un proceso más amplio, esperando proporcionar evidencias futuras respecto de cómo han evolucionado la experiencia y las percepciones de las y los docentes realizando clases virtuales. En este sentido, futuras líneas de investigación pueden orientarse al seguimiento longitudinal de los procesos, además de la incorporación de variables que permitan capturar con mayor amplitud el fenómeno, tales como las competencias para el uso de herramientas digitales y las habilidades socioemocionales.

5. REFERENCIAS

- American Psychological Association. (2017, March). *Ethical Principles of Psychologists and Code Of Conduct*. American Psychological Association. <https://www.apa.org/ethics/code>
- Ato, M., López-García, J. J. y Benavente, A. (2013). Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. *Anales de Psicología*, 29(3), 1038-1059. <http://dx.doi.org/10.6018/analesps.29.3.178511>
- Babicka-Wirkus, A., Wirkus, L., Stasiak, K. y Kozłowski, P. (2021). University students' strategies of coping with stress during the coronavirus pandemic: Data from Poland. *PLOS ONE* 16(7), e0255041. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255041>
- Bryson, J. y Andres, L. (2020). Covid-19 and rapid adoption and improvisation of online teaching: curating resources for extensive versus intensive online learning experiences. *Journal of Geography in Higher Education*, 44(4), 608-623. <https://doi.org/10.1080/03098265.2020.1807478>
- Cao, W., Feng, Z., Hou, G., Han, M., Xu, X., Dong, J. y Zheng, J. (2020). The psychological impact of the COVID-19 epidemic on college students in China. *Psychiatry Res*, 5(287). <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2020.112934>
- Cassacchia, M. Cifone, M. G., Giusti, L., Fabiani, L., Gatto, R., Lancia, L., Cinque, B., Petrucci, C., Giannoni, M., Ippoliti, R., Frattaroli, A. R., Macchiarelli, G. y Roncone, R. (2021). Distance education during COVID 19: An Italian survey on the university teachers' perspectives and their emotional conditions. *BMC Med Educ*, 21, 335. <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02780-y>
- Chu, A., Liu, C., So, M. y Lam, B. (2021). Factors for sustainable online learning in Higher Education during the COVID-19 Pandemic. *Sustainability*, 13(9), 5038. <https://doi.org/10.3390/su13095038>
- Edu, T., Negricea, C., Zaharia, R. y Zaharia, R. M. (2021). Factors influencing student transition to online education in the COVID 19 pandemic lockdown: Evidence from Romania. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 1–14. <https://doi.org/10.1080/1331677x.2021.1990782>
- Elumalai, K. V., Sankar, J. P., R, K., John, J. A., Menon, N., Alqahtani, M. S. N. y Abumelha. M. A. (2020). Factors affecting the quality of e-learning during the Covid-19 pandemic from the perspective of higher education students. *Journal of Information Technology Education: Research*, 19, 731-753. <https://doi.org/10.28945/4628>
- Ferri, F., Grifoni, P. y Guzzo, T. (2020). Online learning and emergency remote teaching: Opportunities and challenges in emergency situations. *Societies*, 10(4), 86. <https://doi.org/10.3390/soc10040086>
- Field, A. (2018). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics (5th Ed.)*. SAGE Publications.

- Guangul, F., Suhail, A., Khalit, M. y Khidhir, B. (2020). Challenges of remote assessment in higher education in the context of COVID-19: A case study of Middle East College. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 32, 519–535. <https://doi.org/10.1007/s11092-020-09340-w>
- Hassan, S. N., Algahtani, F. D., Zrieq, R., Aldhmadi, B. K., Atta, A., Obeidat, R. M. y Kadri, A. (2021). Academic Self-perception and course satisfaction among university students taking virtual classes during the COVID-19 pandemic in the kingdom of Saudi-Arabia (KSA). *Education Sciences*, 11, 134. <https://doi.org/10.3390/educsci11030134>
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T. y 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>
- Ilieva, G., Yankova, T., Klisarova-Belcheva, S. y Ivanova, S. (2021). Effects of COVID-19 pandemic on university students' learning. *Information*, 12(4), 163. <http://dx.doi.org/10.3390/info12040163>
- Izcarra, S. P. (2014). *Manual de Investigación Cualitativa*. Fontamara.
- Kaqinari, T., Makarova, E., Audran, J., Doring, A. K., Göbel, K. y Kern, D. (2021). The switch to online teaching during the first COVID-19 lockdown: A comparative study at four European universities. *Journal of University Teaching y Learning Practice*, 18(5). <https://doi.org/10.53761/1.18.5.10>
- Koob, C., Schröpfer, K., Coenen, M., Kus, S. y Schmidt, N. (2021). Factors influencing study engagement during the COVID-19 pandemic: A cross-sectional study among health and social professions students. *PLoS One*, 16(7), e0255191–e0255191. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255191>
- Kulikowski, K., Przytuła, S. y Sułkowski, Ł. (2021). The Motivation of academics in remote teaching during the Covid-19 pandemic in Polish universities—Opening the Debate on a New Equilibrium in e-Learning. *Sustainability*, 13(5), 2752. <http://dx.doi.org/10.3390/su13052752>
- Lee, J., Solomon, M., Stead, T., Kwon, B. y Ganti, L. (2021). Impact of COVID-19 on the mental health of US college students. *BMC Psychology*, 9(1), 95. <https://doi.org/10.1186/s40359-021-00598-3>
- Lemieux, A., y Beaton, E. y Wood, C. (2021). Community arts programs for youth in Canada and the Maritimes: Assessment of program outreach during the COVID-19 Pandemic using qualitative case studies. *CLARI Nova Scotia Research Report*, 35. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.32576.87044>
- Miras, G. y Burrows, A. (2021). Pédagogie à l'université française et crise sanitaire: Pratiques (pas si) exceptionnelles ou transformations durables? *International Journal of Technologies in Higher Education*, 18(1), 194–211. <https://doi.org/10.18162/ritpu-2021-v18n1-17>

- Montenegro-Rueda, M., Luque-de la Rosa, A., Sarasola Sánchez-Serrano, J. L. y Fernández-Cerero, J. (2021). Assessment in Higher Education during the COVID-19 Pandemic: A systematic review. *Sustainability*, 13(19), 10509. <https://doi.org/10.3390/su131910509>
- Moy, F. y Ng, Y. (2021). Perception towards E-learning and COVID-19 on the mental health status of university students in Malaysia. *Science Progress*, 7(3), 104. <https://doi.org/10.1177/00368504211029812>
- Odriozola-González, P., Planchuelo-Gómez, Á., Irurtia, M. J. y de Luis-García, R. (2020). Psychological effects of the COVID-19 outbreak and lockdown among students and workers of a Spanish university. *Psychiatry Research*, 290. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2020.113108>.
- Onwuegbuzie, A. y Collins, K. (2007). A typology of mixed methods sampling designs in social science research. *The Qualitative Report*, 12(2), 281-316. <https://nsuworks.nova.edu/tqr/vol12/iss2/9>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura - Instituto International para la Educación Superior en América Latina y el Caribe. (2020, 6 de abril). *COVID-19 y educación superior: De los efectos inmediatos al día después*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura - Instituto International para la Educación Superior en América Latina y el Caribe. <http://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2020/04/COVID-19-060420-ES-2.pdf>
- Ozamiz-Etxebarria, N., Idoiaga Mondragon, N., Bueno-Notivol, J., Pérez-Moreno, M. y Santabábara, J. (2021). Prevalence of anxiety, depression, and stress among teachers during the COVID-19 Pandemic: A rapid systematic review with meta-analysis. *Brain Sciences*, 11(9), 1172. <http://dx.doi.org/10.3390/brainsci11091172>
- Penado Abilleira, M., Rodicio-García, M. L., Ríos-de Deus, M. P. y Mosquera-González, M. J. (2021). Technostress in Spanish university teachers during the COVID-19 Pandemic. *Frontiers in Psychology*, 25(12), 617650. <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2021.617650>
- Quintiliani, L., Sisto, A., Vicinanza, F., Curcio, G. y Tambone, V. (2022) Resilience and psychological impact on Italian university students during COVID-19 pandemic. Distance learning and health. *Psychology, Health & Medicine*, 27(1), 69-80. <http://dx.doi.org/10.1080/13548506.2021.1891266>
- Silas, J. C. y Rodríguez, S. (2020). El docente universitario frente a las tensiones que le plantea la pandemia. Resultados de un estudio mexicano/latinoamericano. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 50, 89–120. <https://doi.org/10.48102/rlee.2020.50.ESPECIAL.97>
- Tsang, J., So, M., Chong, A., Lam, B. y Chu, A. (2021). Higher Education during the Pandemic: The predictive factors of learning effectiveness in COVID-19 online learning. *Education Sciences*, 11(8), 446. <https://doi.org/10.3390/educsci11080446>

- van der Spoel, I., Noroozi, O., Schuurink, E. y van Ginkel, S. (2020). Teachers' online teaching expectations and experiences during the Covid19-pandemic in the Netherlands. *European Journal of Teacher Education*, 43(4), 623-638. <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1821185>
- Voltmer, E., Kösllich-Strumann, S., Walther, A., Kasem, M., Obst, K. y Kötter, T. (2021). The impact of the COVID-19 pandemic on stress, mental health and coping behavior in German University students - a longitudinal study before and after the onset of the pandemic. *BMC Public Health*, 21(1), 1385. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-11295-6>
- Wathelet, M., Duhem, S., Vaiva, G., Baubet, T., Habran, E., Veerapa, E., Debien, C., Molenda, S., Horn, M., Grandgenèvre, P., Notredame, C.-E. y D'Hondt, F. (2020). Factors associated with mental health disorders among university students in France confined during the COVID-19 Pandemic. *JAMA Network Open*, 3(10), e2025591–e2025591. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.25591>
- Yerly, G. y Issaieva, E. (2021). (Re)penser l'évaluation des appren-tissages au postsecondaire en temps de crise: défis à relever et occasions à saisir en période de COVID-19. *Revue Internationale des Technologies en Pédagogie Universitaire*, 18, 89-101. <https://doi.org/10.18162/RITPU-2021-V18N1-09>
- Zhu, X. y Liu, J. (2020). Education in and after Covid-19: Immediate responses and long-term visions. *Postdigital Science and Education*, 2, 695-699. <https://doi.org/10.1007%2Fs42438-020-00126-3>

Para citar este artículo:

Sánchez-Oñate, A., Lozano-Rodríguez, A., Terrazas Núñez, W., y Villarroel Henríquez, V. (2023). Perspectivas sobre la enseñanza remota de emergencia durante la pandemia por COVID-19 en cuatro países de Latinoamérica. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (83), 173-187. <https://doi.org/10.21556/edutec.2023.83.2655>

La Realidad Virtual para la enseñanza y aprendizaje de la perspectiva en el dibujo

Virtual Reality for the teaching and learning of perspective in drawing

 Patricia González-Pérez; patricia.gonzalez.perez@edu.xunta.gal

Consellería de Educación, Xunta de Galicia (España)

 José María Mesías-Lema; jose.mesias@udc.es

Universidade da Coruña (España)

Resumen

Este artículo es el resultado de una investigación con 109 alumnos de primero de Bachillerato de Artes. Se han empleado dispositivos digitales de Realidad Virtual para el aprendizaje de las artes en la era de la educación postdigital. El objetivo principal es la mejora de la enseñanza y aprendizaje de la perspectiva en el dibujo. La Realidad Virtual (RV) es un dispositivo emergente en el aula, aunque su irrupción en la industria del videojuego o en el ámbito cultural y deportivo, se ha producido hace años. El propósito de esta investigación es indagar en las posibilidades educativas de la realidad virtual mediante el diseño y la aplicación de software 3D, acercando la visión de la perspectiva cónica a través de un aprendizaje inmersivo, contextualizado y vinculado a las situaciones reales de la vida cotidiana del alumnado. La metodología de investigación-acción empleada se basa en el diseño de entornos virtuales para entender la perspectiva a través de la percepción visual. Los resultados de esta investigación dejan constancia de cómo los dispositivos digitales han propiciado una transformación metodológica para la comprensión de la perspectiva cónica, y su aplicación a proyectos reales a partir de la interacción del alumnado con la tecnología digital.

Palabras clave: Realidad Virtual, Educación artística, Educación Secundaria, Aprendizaje del dibujo, Pensamiento Visual, Postdigital.

Abstract

This article is the result of a research with 109 students in the first year of High School. Virtual Reality digital devices have been used for learning the arts in the era of post-digital education. The main objective is to improve the teaching and learning of perspective in drawing. Virtual Reality (VR) is an emerging device in the classroom despite the fact that its irruption in the video game industry or in the cultural and sports sphere has been taking place for years. The purpose of this research is to investigate the educational possibilities of virtual reality through the design and application of 3D software, to bring the vision of the conical perspective through immersive learning, contextualized and linked to real situations in the daily lives of students. The research-action methodology used is based on the design of virtual environments to understand perspective through visual perception. The results of this research show how digital devices have led to a methodological transformation in the understanding of conical perspective and its application to real projects based on the interaction of students with digital technology.

Keywords: Virtual Reality, Art Education, High School, Learning drawing, Visual thinking, Postdigital.

1. INTRODUCCIÓN

El uso de los dispositivos digitales y la Realidad Virtual por parte del alumnado, propone nuevos retos en educación, nuevos patrones entre alumnado y profesorado para relacionarse, comunicarse y adquirir conocimientos en el aula (Fernández et al. 2018). El alumnado de Bachillerato en la actualidad pertenece a la llamada Generación Z, iGeneration (Rosen, 2010), *Screenagers* (Yoon et al., 2013), o Generación Google (Fernández-Cruz y Fernández-Díaz, 2016). Dicha generación en la que se centra esta investigación se encuentra en el período de la adolescencia o post-adolescencia, con una personalidad e identidad en constante conflicto y construcción, cuyo entorno mediático y social es muy similar. Ya no poseen una fascinación por cómo la tecnología invade sus vidas (como en generaciones anteriores), sino que los dispositivos digitales están completamente insertados en sus vidas (Buckingham y Martínez-Rodríguez, 2013). Pese a ser denominados como nativos digitales (Bennett et al., 2008), no por ello todos poseen un dominio adecuado del uso de la tecnología ni un alto nivel de competencia mediática, incluso manifiestan su aversión a la misma. De algún modo, el grado de acceso a los dispositivos digitales depende del entorno cultural y socioeconómico (García-Ruiz et al., 2014).

Conviven dentro de un marco tecnológico postdigital y han adoptado ese lenguaje de modo natural, aprovechando todos los recursos y todo tipo de herramientas digitales a su alcance: blogs, wikis, vídeos compartidos, laboratorios virtuales, RRSS... que los convierte en jóvenes conectados, interactivos, multitarea y “prosumidores” (Viñals et al., 2014). Estas características los hacen interactuar con habilidad en entornos digitales, mostrando constantemente sus preferencias por la información visual (Fernández-Cruz y Fernández-Díaz, 2016).

La aplicación en el aula de tecnologías emergentes (Veletsianos, 2010), genera nuevos escenarios de aprendizaje, y activa las competencias tecnológicas desde un punto de vista creativo, formativo e innovador (Chaves-Montero, 2018). La competencia digital de los docentes incluye también el comprender y valorar la influencia de la tecnología en la sociedad para mantener una actitud equilibrada hacia ella, de forma que los adolescentes puedan aprovechar los recursos digitales de manera segura y ética (Fallon, 2020).

Esta investigación se centra en el desarrollo de la enseñanza-aprendizaje de la competencia digital aplicada al dibujo. Las características comunes del alumnado de Bachillerato de Artes, se ubican bajo el paradigma de los new media en arte y de la estética de la cultura *Postdigital*, los cuales constituyen las bases teóricas de esta investigación. Cramer (2015) se refiere a lo postdigital para “describir un desencanto contemporáneo con los sistemas de información digital y los artilugios de los medios de comunicación, o como un periodo en el que nuestra fascinación por estos sistemas y artilugios se ha convertido en algo histórico” (p. 13).

1.1. El aula como Virtual Lab (VLab)

Los dispositivos digitales conectan la actividad humana con la cotidianidad de la vida de los adolescentes y la estética contemporánea. Estas tres claves son necesarias para experimentar un aprendizaje artístico inmersivo en un mundo postdigital, dentro del aula convertida en una experiencia de laboratorio virtual. Al conceptualizar el aula como un laboratorio virtual se pretende, como argumentan Dufva and Dufva (2019), “dar a los estudiantes herramientas para comprender el mundo postdigital y mostrar cómo la digitalidad no consiste sólo en objetos abstractos (en forma de código y algoritmos) o materiales (en forma de ordenadores, móviles,

centros de datos), sino más bien en un conjunto fluctuante de fuerzas y potenciales que podría allanar el camino para una comprensión más crítica del mundo postdigital” (p. 25).

Los laboratorios virtuales ayudan al alumnado a entender los experimentos científicos, artísticos y de la vida cotidiana en general (Zhang, 2018). Según Zalewski et al. (2019) las aulas como laboratorios virtuales generan entornos de aprendizaje que: “apoyan el aprendizaje basado en la teoría”, “desarrollan un conjunto de conocimientos”, “desarrollan un conjunto de habilidades y actitudes” (p. 76).

1.2. Realidad Virtual como herramienta del VLab

El término Realidad Virtual (RV), fue acuñado por Jaron Lanier (1992) como una simulación de sensaciones recreadas en un entorno tridimensional digital que nuestro cerebro puede percibir como real. En la actualidad, existen numerosas definiciones del término RV, tal y como señala Cózar et al. (2019), entendiendo la RV como “una tecnología que genera una inmersión en un entorno digital” (p. 4). El término ha ido evolucionando con el transcurso de los años, y, sobre todo, con el desarrollo de esta tecnología a través de los dispositivos móviles. Así, según Aznar-Díaz et al. (2018), la RV se puede definir como “la tecnología que a través de los dispositivos móviles integrados en un visor RV permite teletransportarnos a otros espacios tanto reales como totalmente virtuales” (p. 260).

En el contexto educativo, la RV ha incurrido en numerosos ámbitos, con un impacto positivo para el aprendizaje de los estudiantes en las áreas científicas y médicas (González-Izard y Juanes-Méndez, 2021), periodismo (de la Peña et al., 2010), cultura (Han, 2020), psicología y neurociencia (Díaz-Pérez y Flórez-Lozano, 2018) y arquitectura (Wagemann y Martínez, 2022), entre otras. Su presencia en las aulas para procesos de aprendizaje de las distintas etapas educativas cada vez es mayor; tanto a nivel académico (Marín-Díaz et al., 2022), como a nivel emocional (Araiza-Alba et al., 2021).

La RV ofrece una posibilidad de enseñanza innovadora, con interfaces visuales e interacciones en diferentes niveles sensoriales, muy atractivas e interesantes para los adolescentes (Liu, 2020). Al introducir la gamificación en el aula vinculada a la RV, se estimula el trabajo cooperativo, la imaginación, la creatividad y la motivación intrínseca en los estudiantes y en el profesorado (Oberdörfer et al., 2019). Se produce en los jóvenes una emoción positiva que aumenta la motivación y facilita un aprendizaje eficiente sobre conceptos complejos (Gomez, 2020).

La RV está cada vez más presente en las metodologías activas de muchos docentes, debido a que son dispositivos y herramientas cada vez más asequibles en la vida de los estudiantes de secundaria. Sobre todo, este hecho es constatable tras la aparición de nuevas aplicaciones de experimentación en el ámbito de la simulación virtual (Scavarelli et al., 2020).

1.3. Realidad Virtual para la comprensión de la perspectiva

Esta simulación virtual, permite en la educación en diseño y dibujo, ofrecer herramientas a los alumnos para que éstos adquieran habilidades de coordinación entre, la imagen que ven y la mano a la hora de dibujar. Para adquirir estas habilidades, es necesario trabajar la percepción, el lenguaje y la expresión visual; todas claramente potenciadas a través de la RV, pues desarrolla la capacidad de pensamiento visual (Besgen et al., 2015).



Este aprendizaje visual es clave para transformar imágenes tridimensionales, y, ser capaces de representarlas y dibujarlas en una superficie bidimensional (Uttal et al., 2013). De este entrenamiento, depende el poder mejorar el rendimiento y las capacidades de visión espacial del alumnado; y, por consiguiente, el aumento de su motivación para lograr con éxito el aprendizaje del dibujo.

Esta investigación se realiza después de percibir en las aulas de Dibujo las dificultades del alumnado en aspectos espaciales. Muchos de estos estudiantes muestran una falta de percepción a la hora de dibujar el espacio y los objetos que los rodean. Por esta razón, es conveniente introducir herramientas y aplicaciones digitales, ya que ayudan a potenciar la visión espacial en áreas STEAM – Science, Technology, Engineering, Art, Math – (Del Cerro y Lozano, 2019).

La introducción de la RV lleva asociado un cambio metodológico, convirtiendo al docente en un guía que facilita la construcción del aprendizaje autónomo de sus estudiantes. Debe conseguir que el alumnado tenga un papel activo en su aprendizaje, intercambiándose así los roles normalmente establecidos por docentes-discentes, propio de metodologías activas de laboratorio (Miguélez-Juan, 2018). El alumnado de esta generación se considera experto y competente en herramientas digitales, y esto hace que sus expectativas sean elevadas a la hora de emplear estas tecnologías en el aula, favoreciendo un aprendizaje autodidacta (Pérez-Escoda et al., 2016).

Para la enseñanza del Dibujo, las herramientas digitales más adecuadas son las que experimentan con técnicas de visualización, como, por ejemplo, la RV, la realidad aumentada (RA) y la realidad mixta (RM). En este estudio se escoge la RV para la enseñanza de la perspectiva cónica a través de un recorrido virtual. Esta metodología permite a los estudiantes experimentar la percepción y la sensación de realidad espacial a través de un entorno tridimensional. La herramienta de RV creada expresamente para esta investigación, se diseñó específicamente para apoyar visualmente la complejidad de la enseñanza de la perspectiva cónica.

La RV en las aulas de Bachillerato Artístico puede generar experiencias que logren una interdisciplinariedad entre las distintas materias del currículo, conectando arte, ciencia y tecnología (Miguélez-Juan, 2018), así como el desarrollo del pensamiento creativo y lógico en el alumnado. Además, aunque parezca una tecnología de experiencia individual, los entornos de RV favorecen o facilitan un aprendizaje colaborativo efectivo (Dalgarno y Lee, 2010).

2. MÉTODO

Esta investigación surge a partir de un análisis inicial, en el que queda patente la dificultad existente en un gran porcentaje del alumnado para dibujar en perspectiva el espacio. Se desarrolla con 109 alumnos de 1º de Bachillerato de Artes, de edades comprendidas entre los 16 y los 20 años, distribuidos en cuatro grupos de la materia de Dibujo Artístico; y realizándose con el consentimiento informado del alumnado participante. Ante la complejidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje vinculados al dibujo técnico en los estudiantes de secundaria y bachillerato, la pregunta de investigación ha sido: *¿puede el uso de la Realidad Virtual ayudar en la comprensión de la perspectiva cónica en el dibujo y servir de ayuda y motivación dentro del aula?*



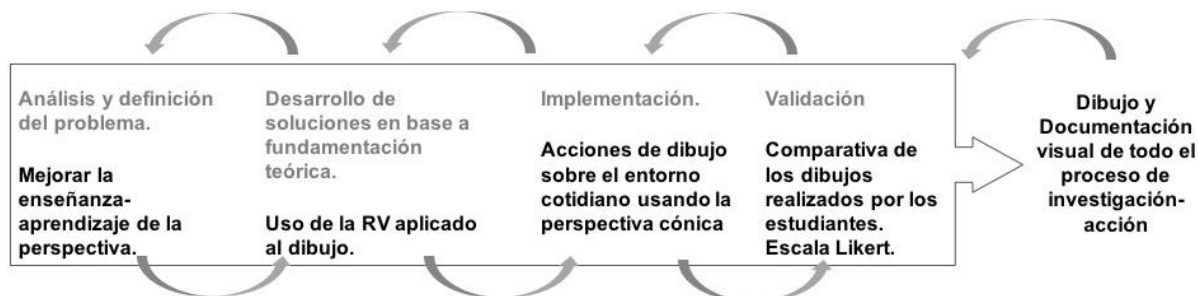
El objetivo es comprobar si, a través de la RV, pueden comprender la perspectiva cónica sensorialmente, de manera similar a la forma de ver las cosas en el espacio físico real; sin utilizar conceptos ni métodos geométricos, propios de las materias técnicas.

La investigación se realizó dentro del aula bajo un enfoque metodológico mixto: cualitativo (investigación-acción y escala likert), artístico (entendiendo este espacio como un laboratorio de creación artística con la RV como el instrumento principal de la investigación), y comparativo (aplicando el test de Chi-cuadrado). Entender el aula como un laboratorio de experimentación tecnológica y artística basada en el diseño de la RV para el aprendizaje del dibujo, implica el uso de las metodologías artísticas en la investigación educativa (Barone y Eisner, 2012; Leavy, 2020). La metodología artística en formato de laboratorio de RV ha servido en esta investigación-acción para: apoyar el aprendizaje teórico sobre la perspectiva cónica en situaciones reales de los estudiantes; ayudar a desarrollar conocimientos básicos sobre una técnica específica de la percepción del espacio, mejorando la observación, crítica y resolución de prácticas concretas; y desarrollar en el alumnado actitudes proactivas en el aprendizaje artístico de la perspectiva cónica, como un proceso investigador personal.

Para el proceso de investigación, sus diferentes fases y acciones, nos hemos centrado en la propuesta de Design-Based Research (de Benito y Salinas, 2016, p.49); en donde el “proceso de investigación se concreta mediante ciclos continuos de diseño, validación, análisis y rediseño, conduciendo las diferentes iteraciones a la mejora del cuerpo teórico y el perfeccionamiento de la intervención” (Fig. 1).

Figura 1

Proceso de investigación-acción



Elaboración propia (adaptado de de Benito y Salinas, 2016)

2.1. Descripción del software de RV empleado en la investigación

Para la investigación, se diseña y desarrolla un recurso didáctico de RV; utilizando herramientas de RV básicas para facilitar la intervención en el aula: un visor, como las gafas Samsung Gear VR; y un smartphone con un sistema operativo que soporta las aplicaciones que conllevan el uso de giroscopios (Fig. 2).

Figura 2

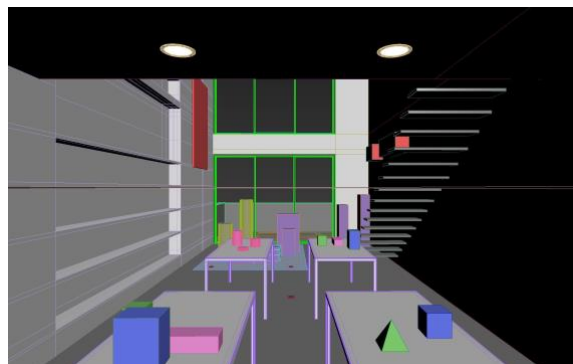
Gafas Samsung Gear VR y Smartphone con el tour virtual



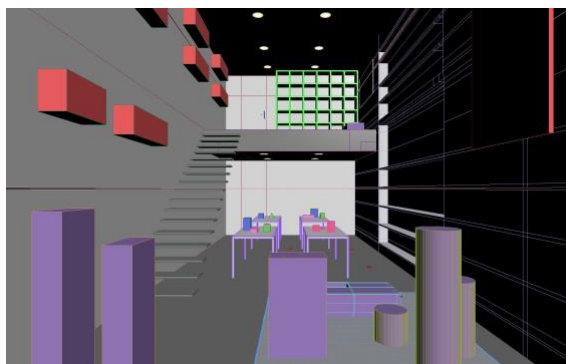
Se modela un espacio en 3D, de líneas sencillas y a doble altura, introduciendo cuerpos geométricos en planos horizontales y verticales (Fig. 3a y 3b); con el fin de facilitar la comprensión de las características del sistema cónico (Fig. 3c y 3d).

Figura 3

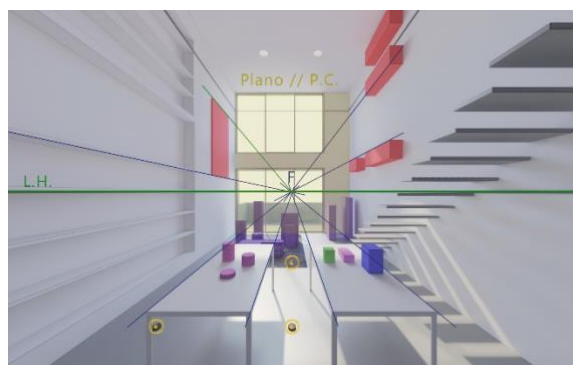
a. Modelado del espacio tridimensional



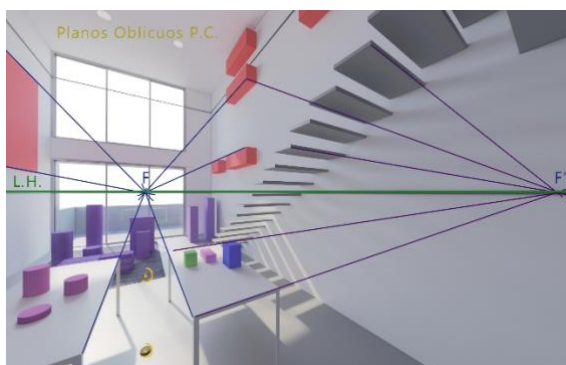
b. Modelado del espacio tridimensional (doble altura)



b. Elementos del sistema cónico central



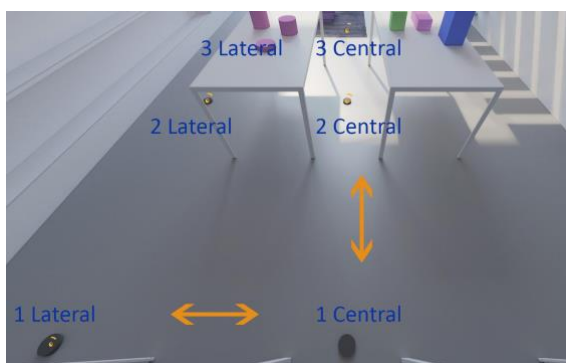
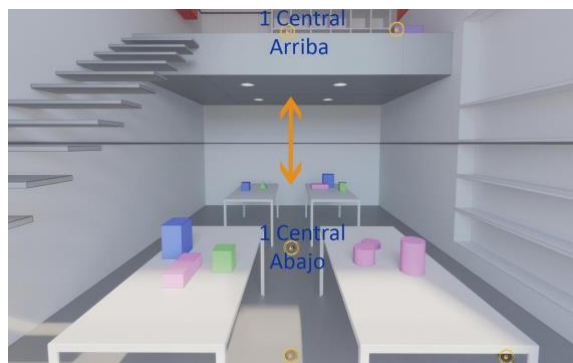
d. Elementos del sistema cónico oblicuo



Para realizar la escena de RV y conseguir la visión 360° se renderizan imágenes esféricas en las posiciones del espacio tridimensional seleccionadas; permitiendo desplazarse por la escena virtual con un simple clic, en formato web; o a golpe de vista, en formato RV. Con las gafas VR y un simple giro de cabeza, el cerebro interpreta que se encuentra en el escenario virtual, alcanzando la sensación de inmersión 360. Las distintas posiciones del observador vienen determinadas para conseguir una secuencia de movimiento en tres direcciones: delante-detrás, arriba-abajo, izquierda-derecha (Fig. 4). Con ellas, se pueden entender las variaciones que sufre la perspectiva cuando se modifican los siguientes condicionantes: distancia, altura y posición del observador.

Figura 4

Posiciones recorrido virtual



El objetivo es que, con la RV, el alumnado identifique los sistemas de perspectiva cónica central y oblicua utilizando herramientas y software de dibujo asistido por ordenador, familiarizándose con nuevas formas de visualización y aprendizaje. Se trata de una metodología activa en el aula en formato de laboratorio para favorecer un aprendizaje experimental con la RV.

2.2. Desarrollo de la investigación-acción en el aula

Para la intervención en el aula, se realizan distintas acciones durante un mes, estructuradas de la siguiente manera:

- **Acción 1.** Presentación colectiva del tour virtual con las gafas RV.

Se describe la propuesta didáctica y el funcionamiento tecnológico de las gafas y software. Los estudiantes se desplazan por el tour virtual, inicialmente a través del PC (Fig 5.a); y, a continuación, de manera inmersiva con las gafas RV (Fig 5.b).

Figura 5

a. Tour virtual conl PC



b. Tour virtual con gafas VR

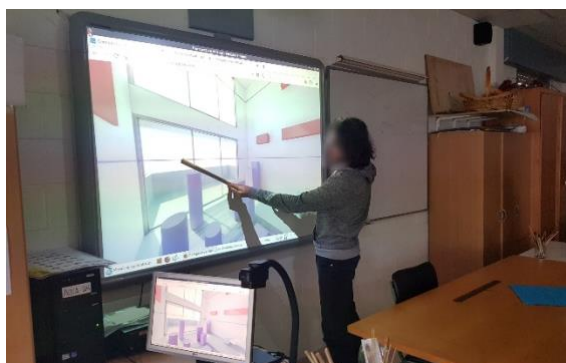


Con el tour virtual proyectado, la finalidad de esta acción, es que comprendan los conceptos básicos que intervienen a la hora de dibujar un espacio tridimensional en un papel bidimensional. Y que, a través del tour virtual, señalen y describan los elementos principales que intervienen en el sistema cónico, frontal y oblicuo: plano del cuadro, línea del horizonte, puntos de fuga, punto de vista y punto principal.

Se realiza a través de un proceso de análisis mientras se desplazan por el tour virtual: por qué cambia el espacio al mover la posición, el ángulo de visión o la altura del observador; y se intenta trasladar al dibujo en la pizarra (Fig. 6).

Figura 6

Interacción con el tour virtual y sesión de aprendizaje colaborativo

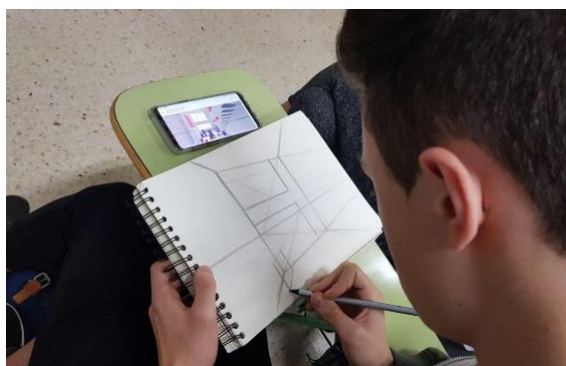
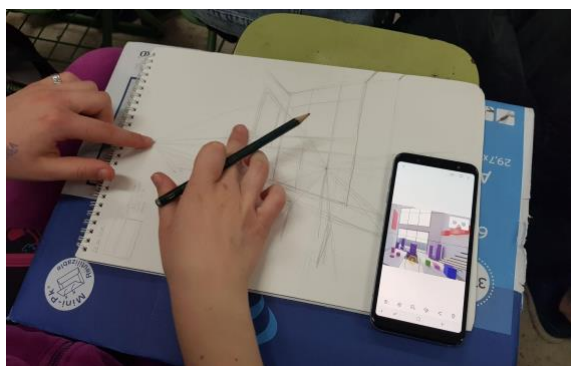


- **Acción 2.** Interacción individual con el recurso a través de los Smartphones.

En esta acción se utiliza la RV como apoyo visual para que dibujen la clase en la que están. Se divide al alumnado en tres grupos para obtener distintas perspectivas: central, y dos oblicuas hacia lados opuestos; y así poder discutirlos en gran grupo al finalizar (Fig. 7). Se propone usar el tour virtual como ayuda para interpretar las leyes de la perspectiva, y convertir el espacio real del aula en tres dimensiones, en un dibujo de dos dimensiones.

Figura 7

Interacción con el tour virtual a través de Smartphones

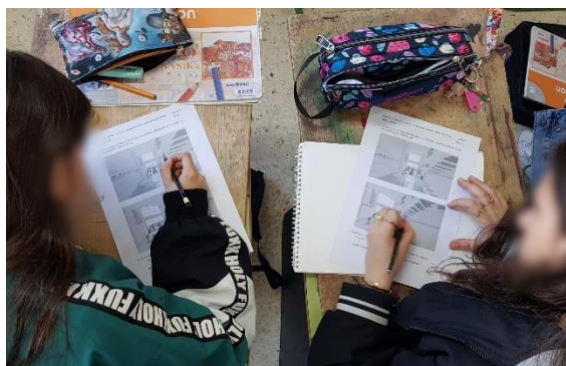
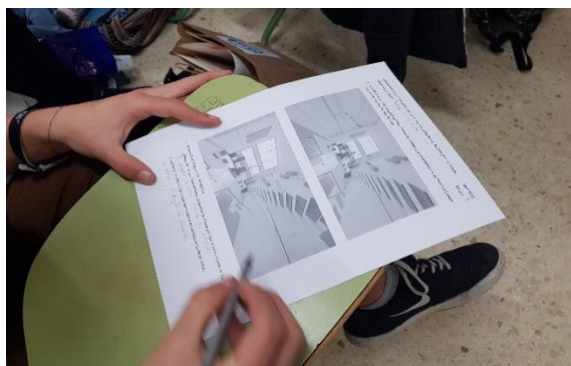
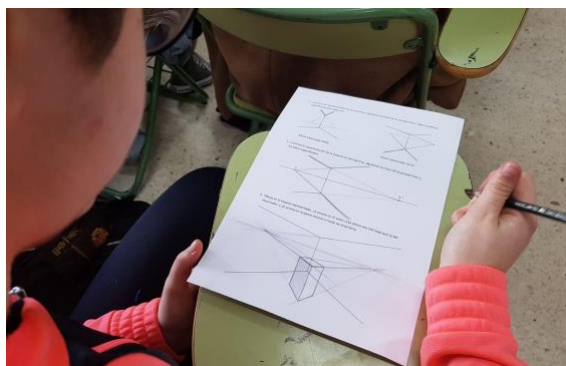


- **Acción 3.** Ejercicios prácticos para la comprensión de conceptos básicos de la perspectiva.

La siguiente acción tiene el propósito de reforzar la comprensión de contenidos complejos sin la RV, con la intención de saber en qué grado la RV ha posibilitado una mayor comprensión de la perspectiva dibujada en papel. Deben identificar en 2D los elementos básicos y, dibujar una esquina de un espacio interior con diferentes puntos de vista (Fig. 8).

Figura 8

Ejercicios prácticos de conceptos de perspectiva cónica.

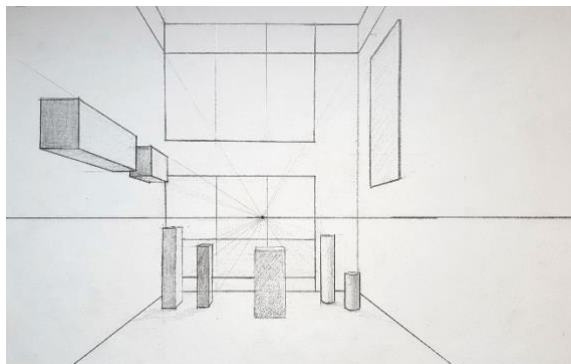


- **Acción 4.** Dibujar una perspectiva cónica del espacio virtual.

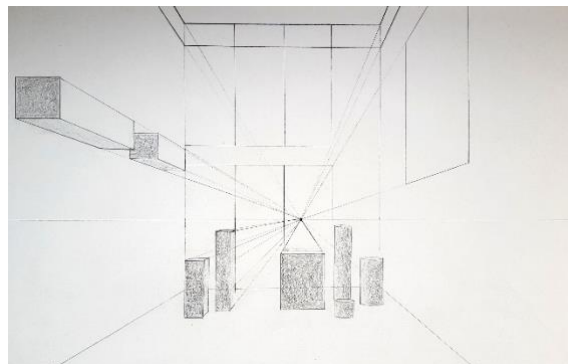
Se propone la siguiente acción: dibujar una perspectiva cónica del espacio virtual invirtiendo los prismas situados en el suelo, así como los situados en las paredes; añadiendo otros objetos en las mesas o en la estantería de la planta superior (Fig. 9).

Figura 9

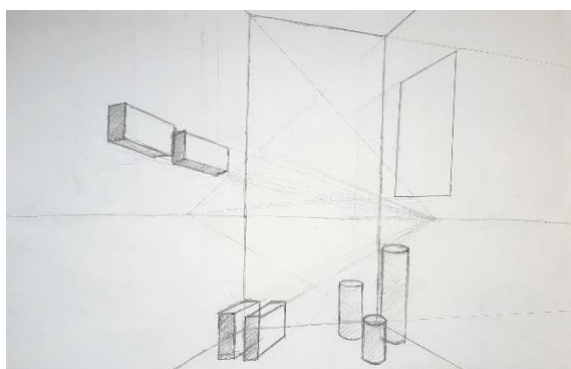
Resultados Actividad 1



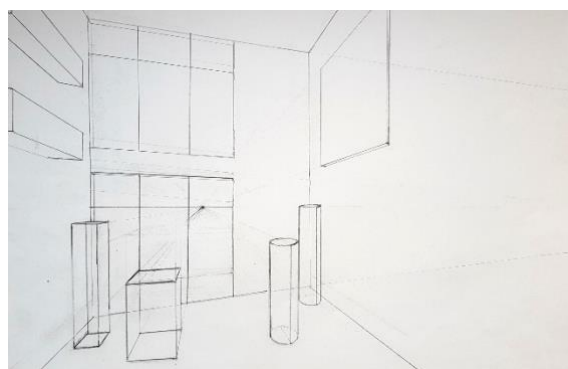
Alumno V.C.R.



Alumna E.L.L.



Alumno G.A.R.R.



Alumno D.V.M.H.

- **Acción 5.** Buscar la perspectiva con fotografías.

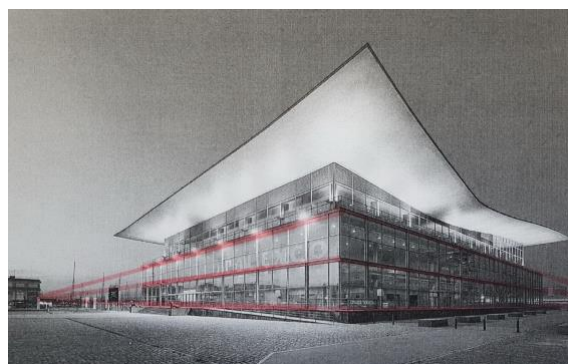
Para relacionar los contenidos anteriormente trabajados con su contexto cotidiano, se les propone, identificar los elementos básicos: línea del horizonte y puntos de fuga; en dos fotografías: una cónica central y otra oblicua (Fig. 10). El objetivo es establecer un aprendizaje transversal, buscando conexiones entre distintas áreas de conocimiento.

Figura 10

Resultados Actividad 2



Alumna A.N.S.



Alumno A.C.P.



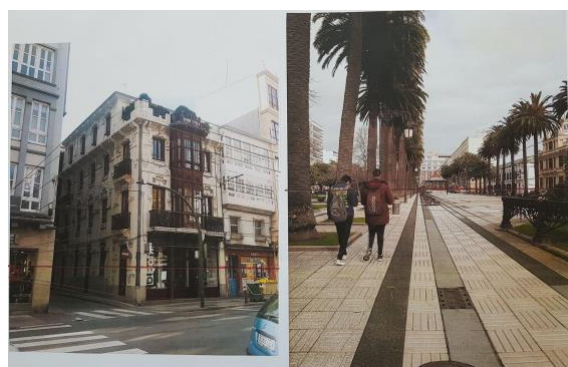
Alumno L.T.R.



Alumna S.S.C.



Alumna E.G.P.



Alumna B.G.C

2.3. Instrumentos de recogida de datos

Además de los resultados visuales obtenidos en las acciones realizadas en el aula, el instrumento principal de recogida de datos es un cuestionario anónimo con escala tipo Likert, para conocer y medir la satisfacción del alumnado, evaluando la propuesta educativa realizada. De éste, se extrae cómo influye en el proceso de aprendizaje la aplicación de la tecnología de RV usada como herramienta educativa (Tabla 1).

Tabla 1

Cuestionario acerca de la práctica educativa con RV

Preguntas	1. ¿Consideras interesante aprender mediante recursos interactivos que favorecen la participación activa en clase?
	2. ¿Te ha ayudado el Tour Virtual a la hora de realizar la práctica?
	3. ¿Crees que los recursos interactivos favorecen a desarrollar tu autoaprendizaje?
	4. ¿Consideras que el Tour Virtual ha favorecido tu asimilación de los conceptos de la perspectiva?
	5. ¿Crees que las herramientas digitales interactivas aumentan tu nivel de motivación e interés en el proceso de aprendizaje?
	6. ¿Te ha resultado más fácil entender el concepto de Perspectiva a través de la interacción con el espacio creado de realidad virtual, que con el método de enseñanza tradicional?
Opinión	Escribe tu opinión sobre el uso de la RV como herramienta educativa, y cualquier sugerencia sobre el proceso realizado.

Esta recogida de datos se realizó al finalizar todas las sesiones y acciones programadas. El cuestionario consta de 6 preguntas cerradas en las que el alumnado escogía entre: “muy poco / poco / normal / bastante / mucho”. Por último, se plantea 1 pregunta abierta, para dejar observaciones y sugerencias sobre el proceso realizado.

Las cuestiones planteadas tratan de establecer si con el cambio metodológico usando la RV, el alumnado se encuentra más motivado e interesado, y si esto favorece a la comprensión de los contenidos complejos vinculados a la perspectiva cónica.

Para verificar su utilidad, además de sus opiniones, y de la observación durante todo el proceso educativo; disponemos de las acciones realizadas en las que se puede valorar la idoneidad del dibujo en perspectiva. Para ello, se comparan las calificaciones obtenidas en los dibujos de perspectiva cónica de los 109 estudiantes que participaron en la investigación-acción tras utilizar la RV; con las alcanzadas por un grupo de 61 estudiantes que no recibieron ninguna sesión relacionada con RV. Se realiza un estudio de inferencia estadística aplicando la prueba de contraste de hipótesis Chi-cuadrado (χ^2), determinando así, si existe una diferencia significativa entre unos resultados y otros.

3. RESULTADOS

Tras la experiencia de investigación-acción en el aula, queda patente que, muy pocos estudiantes habían experimentado con esta tecnología, siendo en la mayoría de los casos, la primera vez que probaban unas gafas de RV. Muestran mucho interés y curiosidad, sobre todo a la hora de realizar la inmersión en el espacio virtual con las gafas RV, pero sin ser conscientes de las posibilidades educativas que puede ofrecer como herramienta didáctica.

A la vista de los resultados obtenidos en las acciones realizadas, en las que es evidente la mejora en el dibujo en perspectiva, y a través de las opiniones recogidas; se observa que el alumnado agradece una metodología que los haga partícipes, y en la que el proceso educativo se produce a través del lenguaje digital que la mayoría conoce. En este caso, en el que se recrea un espacio para entender la perspectiva, la inmersión con las gafas ayuda a tener una sensación mayor de presencia; y, a más presencia, más motivación, mejorando así la experiencia de aprendizaje y el grado de satisfacción del alumnado (Oberdörfer et al., 2019).

Se realiza un análisis de los resultados obtenidos a través del cuestionario en el que participaron 80 alumnos y alumnas, con la finalidad de obtener conclusiones sobre la efectividad de la aplicación de la RV como herramienta educativa (Fig. 11 a 16). Al finalizar el cuestionario, se da la oportunidad al alumnado de expresar sus impresiones y opiniones acerca de la experiencia educativa; además, pueden proponer recomendaciones para mejorar el proceso. La inmensa mayoría considera la práctica educativa útil y positiva, e incluso muchos señalan que divertida.

Por otro lado, el estudio comparativo de las evaluaciones, realizado entre los grupos que usaron la RV y los que no intervinieron en la investigación; prueba la hipótesis de partida: la RV influye favorablemente en los resultados positivos de los estudiantes que participaron del proceso de enseñanza-aprendizaje con RV.



3.1. Estudio Descriptivo

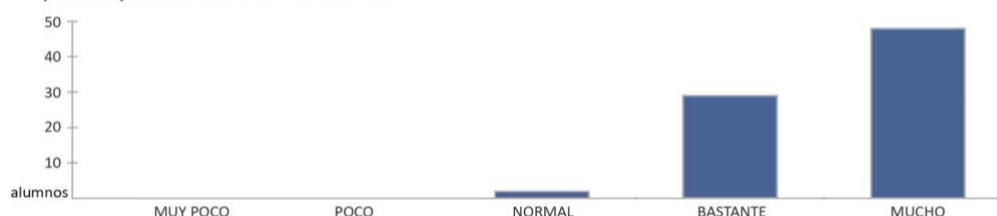
3.1.1. Aprendizaje con RV

La inmensa mayoría del alumnado (97% entre *bastante* y *mucho*) considera interesante introducir recursos interactivos en el aula, favoreciendo la participación activa en clase; descubriendo y resolviendo dudas sobre las cuestiones planteadas a través de la RV (Fig.11).

Figura 11

Respuestas del alumnado a la pregunta 01

01. ¿Consideras interesante aprender mediante recursos interactivos que favorecen la participación activa en clase?



En los debates en el aula, apoyan el uso de este tipo de recursos digitales de interacción, comentando: “Me pareció una muy buena forma de aprender e hizo la clase más participativa” y, “hoy en día se deberían utilizar mucho más los recursos digitales”.

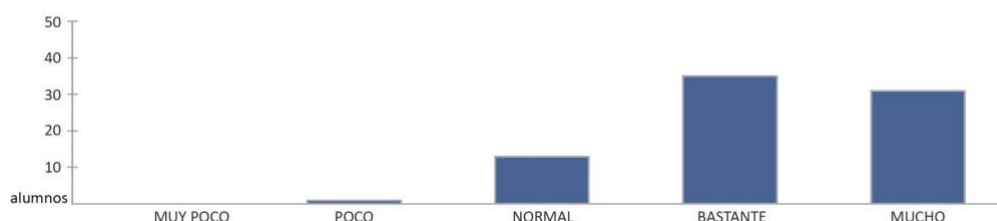
3.1.2. Utilidad de la RV para realizar las actividades

El 82% del alumnado indica que el tour virtual le ha resultado entre bastante y muy útil para realizar la actividad de dibujar en perspectiva; mientras que el 15% señala que normal (Fig. 12). A su vez, en los dibujos presentados, se aprecia una mejora destacable sobre todo a la hora de dibujar caras paralelas, demostrando que han entendido el funcionamiento de la perspectiva a la hora de representar objetos en el espacio.

Figura 12

Respuestas del alumnado a la pregunta 02

02. ¿Te ha ayudado el Tour Virtual a la hora de realizar la práctica?



En las reflexiones de aula, la mayoría destaca que visualizando primero el espacio tridimensional con las gafas, y luego visualizándolo en las pantallas del smartphone; le resulta más fácil entender las leyes de la perspectiva, y de esa manera poder dibujar en dos dimensiones el espacio. Algunas observaciones del cuestionario lo dejan claro, “deberían realizarse más actividades como ésta, es más fácil de entender”, y, uno de los alumnos que responde *normal*, justifica su respuesta: “Me pareció muy útil el tour virtual, pero el sentido de mi respuesta es que ya entendía la perspectiva. Para entenderla considero que sería muy útil”.

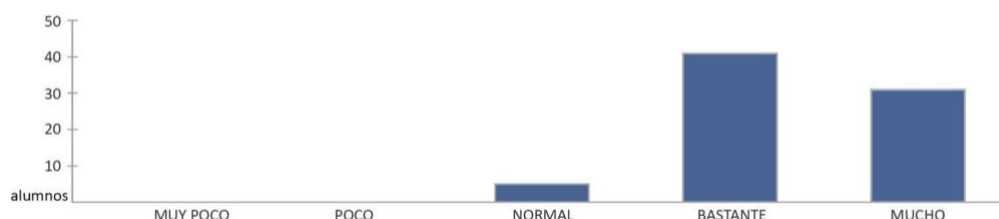
3.1.3. Autoaprendizaje con RV

Como se puede ver en la Fig. 12, la mayoría del alumnado cree que el uso del recurso favorece a su autoaprendizaje; así, el 40% del alumnado considera que *mucho*, el 53% que *bastante* y tan sólo el 7% que *normal*. En ningún caso, no lo ven útil en este aspecto (Fig. 13).

Figura 13

Respuestas del alumnado a la pregunta 03

03. ¿Crees que los recursos interactivos favorecen a desarrollar tu autoaprendizaje?



Entre los comentarios destacan: “Las tecnologías son siempre positivas cuando se utilizan de forma correcta. Las gafas de RV han sido un gran descubrimiento”, y, “me pareció una buena experiencia que ayudó a mi aprendizaje, también creo que estas actividades son más beneficiosas para nuestro aprendizaje en general”.

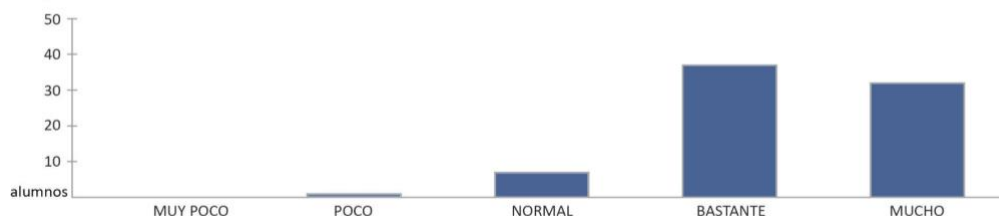
3.1.4. Utilidad de la RV para entender la perspectiva

En esta cuestión, un 89% del alumnado considera que el tour les ha ayudado entre *bastante* y *mucho* a consolidar la comprensión de los conceptos generales de la perspectiva; así como los fundamentos del sistema cónico, ya que potencia la observación y análisis del espacio (Fig. 14).

Figura 14

Respuestas del alumnado a la pregunta 04

04. ¿Consideras que el Tour Virtual ha favorecido tu asimilación de los conceptos de la perspectiva?



Respecto a la utilidad del tour virtual, algunas de las opiniones son las siguientes: “Me han parecido muy útiles las propuestas realizadas en clase con el tour virtual”, y, “me ha gustado el uso de la tecnología como herramienta para el aprendizaje, y he comprendido mejor algo que hace años buscaba entender”.

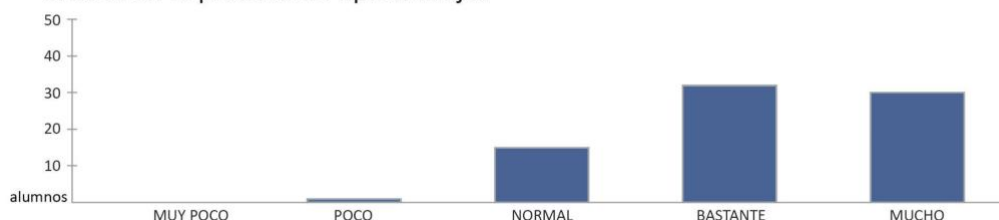
3.1.5. Motivación en el proceso de aprendizaje

Los datos, y la observación directa en el aula durante las acciones, muestran que el uso de la RV aumenta la motivación del alumnado; el ir descubriendo conceptos en primera persona a través de su interacción con el recurso, mantiene su interés por el aprendizaje durante toda la sesión. Pasan de ser sujetos pasivos, a ser protagonistas del proceso de aprendizaje de forma inmersiva (Fig. 15).

Figura 15

Respuestas del alumnado a la pregunta 05

05. ¿Crees que las herramientas digitales interactivas aumentan tu nivel de motivación e interés en el proceso de aprendizaje?



En las opiniones, gran parte del alumnado destaca la motivación de manera muy positiva; “la idea de emplear las nuevas tecnologías en la enseñanza académica me parece una muy buena idea para seguir motivado en las asignaturas”, o, “me han gustado mucho las clases ya que utilizábamos recursos interactivos y eso crea más motivación, ya que no hay solo que sentarse y mirar simplemente”.

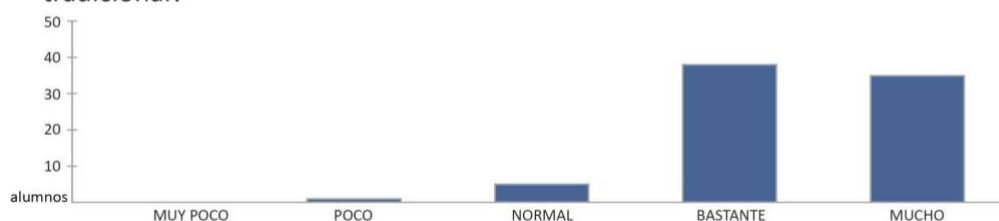
3.1.6. RV vs. Método tradicional

En relación a la facilidad de comprensión de la perspectiva con la RV frente al modelo tradicional de enseñanza, casi la totalidad del alumnado señala que es partidario de un enfoque pedagógico distinto y acorde con la tecnología digital actual (Fig. 16).

Figura 16

Respuestas del alumnado a la pregunta 06

06. ¿Te ha resultado más fácil entender el concepto de Perspectiva a través de la interacción con el espacio creado de realidad virtual, que con el método de enseñanza tradicional?



Durante las acciones, valoran positivamente el hecho de poder utilizar sus dispositivos digitales en el aula, aún siendo con fines educativos. La mayoría agradece la inmersión tecnológica en el aula, y en concreto, haber tenido la oportunidad de conocer y probar la RV con las gafas, siendo la primera vez para gran parte del alumnado el realizar una inmersión en un espacio virtual.

Algunas de las afirmaciones en este sentido son: “Ha sido una lección muy interesante que ha resultado de gran ayuda para asimilar los conceptos de perspectiva. Además, trabajar esto en

clase fue un gran acierto porque, aunque es dibujo artístico, el técnico es una parte importante”, también “me ha gustado más de esta forma que de la tradicional y sin duda es más fácil”, y, “han sido muy entretenidas las clases, además de ser bastantes productivas, ya que gracias a las tecnologías aprendimos más”. A mayores, se puede concluir que, en todas las acciones, se ha generado un ambiente de comunicación y cooperación entre todo el alumnado, suponiendo una nueva “perspectiva” en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

3.2. Estudio Inferencial

Para realizar el estudio se tiene en cuenta la homogeneidad de todos los grupos de estudiantes.

Tabla 2

Calificaciones dibujo en perspectiva cónica

Calificaciones	2	3	4	5	6	7	8	9	10
GRV	0	8	13	16	14	13	18	21	6
GC	3	9	12	17	6	4	3	6	1

En la tabla 2, la primera fila, corresponde a la escala numérica de calificaciones registrada en el cuaderno de la profesora. La segunda fila, corresponde a la frecuencia absoluta de los valores de la fila *Calificaciones* del grupo de 109 estudiantes que participó en la investigación-acción del uso de RV (GRV). Y por último, la tercera fila, refleja las frecuencias absolutas del grupo de 61 estudiantes que no utilizaron la RV en el proceso de aprendizaje, y que fueron evaluados con idénticos criterios por la misma profesora; actuando como grupo control (GC).

Se puede observar que las calificaciones obtenidas por GRV son mejores que las conseguidas por GC. Uno de los parámetros estadísticos más utilizados para obtener una información inmediata es la media aritmética. En este caso, la media del GRV es mayor que la media del GC. Media GRV, $M_1=6,64$ y Media GC, $M_2=5,21$.

Para comprobar si los resultados son atribuibles al uso de la RV; o, si por el contrario, son fruto del azar; se realiza la prueba de contraste de hipótesis Chi-cuadrado (χ^2). En este caso se establece: nivel de significación, $\alpha=0,05$ (margen de error); nivel de confianza, $1-\alpha=0,95$; grados de libertad de χ^2 : 8

H_0 : No influye el uso de la RV en el resultado de la evaluación (hipótesis nula).

H_1 : Influye el uso de la RV en el resultado de la evaluación (hipótesis alternativa).

Efectuados los cálculos, arrojan el siguiente resultado: χ^2 calculado: 19,78 y χ^2 teórico: 15,50.

Se hace el contraste de hipótesis: χ^2 calculado > χ^2 teórico; se rechaza H_0 y se acepta H_1 .

Por tanto, la RV influye significativamente en los resultados de la evaluación de los estudiantes, obteniendo calificaciones superiores el grupo que utiliza la RV en el proceso de aprendizaje de la perspectiva cónica.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se observa que la aplicación de la RV en las aulas, además de ayudar a alcanzar los contenidos de las materias, como se comprueba a través de los resultados de los estudiantes; es útil para desarrollar en los estudiantes de Bachillerato Artístico, el pensamiento lógico-abstracto, la capacidad viso-espacial, la creatividad, y el uso adecuado de las tecnologías y herramientas digitales (Miguélez-Juan et al., 2019).

Esta investigación-acción muestra también que el alumnado está abierto a introducir metodologías activas con RV, siendo muy favorables a su inclusión en la enseñanza del dibujo, agradeciendo en sus comentarios la inmersión tecnológica en el aula, ya que aumenta sus expectativas y su interés por el aprendizaje.

En este sentido, una de las ventajas del uso de la RV es que, el alumnado puede continuar con el aprendizaje fuera de las aulas dando lugar a un nuevo concepto de aprendizaje ubicuo, y utilizarla en contextos no formales; por lo que la experiencia puede resultar más estimulante. Para hacer posible la participación de todo el alumnado, utilizaron sus propios dispositivos móviles en el aula, método BYOD (bring your own device), favoreciendo el proceso de enseñanza-aprendizaje presencial y a distancia.

Esto implica que la enseñanza puede, y debe, estar preparada para asumir nuevos retos educativos. Nuevos retos, que vienen demandando los jóvenes digitales de la educación secundaria postobligatoria, eliminando así la brecha tecnológica que existe en las aulas. Los docentes tienen el desafío de avanzar y evolucionar, proponer nuevos enfoques pedagógicos, aprovechando las distintas posibilidades de enseñanza y aprendizaje que ofrecen los nuevos entornos digitales (Suárez et al., 2020).

Realizar una práctica innovadora en el proceso de enseñanza-aprendizaje conlleva, un proceso de alfabetización multimedia docente que permita desarrollar recursos didácticos con dispositivos digitales como la RV (Hernández, 2019); pero no solamente alcanzar unas competencias instrumentales con la tecnología (Engen, 2019). Para ello, parece evidente la necesidad de desarrollar esas competencias digitales en la formación previa a la docencia, desde una perspectiva metodológica, facilitando así la incorporación de la tecnología como herramienta pedagógica en la práctica educativa en las aulas (Blasco-Serrano et al., 2022).

La RV en esta investigación ha permitido realizar entornos de aprendizaje personalizados dentro del aula: facilitar el aprendizaje intuitivo de conceptos complejos, y mejorar el dibujo en perspectiva a través de procesos de gamificación tecnológica (Hu-Au y Lee, 2017). De hecho, se comprueba que a través de la RV poseen una visión espacial más nítida, entendiendo la perspectiva, y, siendo capaces de dibujar de una manera más realista y eficaz.

La investigación permite valorar la RV como una herramienta de representación y de construcción de enseñanza en base a ella, siendo esto más productivo que la propia RV como tecnología. Es evidente el gran potencial que tiene para uso educativo, acorde a los desafíos digitales futuros (Wagemann y Martínez, 2022).

5. REFERENCIAS

- Araiza-Alba, P., Keane, T., Chen, W. S., y Swinbu, J. K. (2021). Immersive virtual reality as a tool to learn problem-solving skills. *Computer & Education*, 164. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104121>
- Aznar-Díaz I., Romero-Rodríguez, J. M., y Rodríguez-García, A. M. (2018). La tecnología móvil de Realidad Virtual en educación: una revisión del estado de la literatura científica en España. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 7(1), 256-274. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v7i1.10139>
- Barone, T., y Eisner, E. (2012). *Arts based research*. SAGE Publications. <https://dx.doi.org/10.4135/9781452230627>
- Bennett, S., Maton, K., y Kervin, L. (2008). The 'digital natives' debate: A critical review of the evidence. *British Journal of Educational Technology*, 39, 775-786. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2007.00793.x>
- Besgen, A., Kuloğlu, N., y Fathalizadehalemdari, S. (2015). Teaching/Learning Strategies Through Art: Art and Basic Design Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 182, 428-432. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.813>
- Blasco-Serrano, A. C., Bitrián González, I., y Coma-Roselló, T. (2022). Incorporación de las TIC en la formación inicial del profesorado mediante Flipped Classroom para potenciar la educación inclusiva. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, 79, 9-29. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.79.2393>
- Buckingham, D., y Martínez-Rodríguez, J. (2013). Jóvenes interactivos: Nueva ciudadanía entre redes sociales y escenarios escolares. *Comunicar*, 40, 10-14. <https://doi.org/10.3916/C40-2013-02-00>
- Chaves-Montero, A. (2018). Implementación de las TIC como recursos educativos en las aulas. *Las TIC como plataforma de teleformación e innovación educativa en las aulas*, 136-145. Sevilla: Ediciones Egregius.
- Cózar Gutiérrez, R., González-Calero Somoza, J., Villena Taranilla, R., y Merino Armero, J. (2019). Análisis de la motivación ante el uso de la realidad virtual en la enseñanza de la historia en futuros maestros. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (68), 1-14. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.68.1315>
- Cramer F. (2015) What Is 'Post-digital'?. In: Berry D.M., Dieter M. (eds) *Postdigital Aesthetics*, 12-26. Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/9781137437204_2
- Dalgarno, B., y Lee, M.J.W. (2010) What are the learning affordances of 3-D Virtual environments? *British Journal of Educational Technology* 41(1), 10-32. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2009.01038.x>
- de Benito Crosetti, B., y Salinas Ibáñez, J. M. (2016). La Investigación Basada en Diseño en Tecnología Educativa. *RiITE Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*. <https://doi.org/10.6018/riite2016/260631>
- de la Peña, N. et al. (2010). Immersive Journalism: Immersive Virtual Reality for the First-Person Experience of News. En *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 19(4), 291-301. https://doi.org/10.1162/PRES_a_00005



- del Cerro Velázquez, F., y Lozano Rivas, F. (2019). Proyecto Técnico Ecourbano apoyado en las TIC para el aprendizaje STEM (Dibujo Técnico) y la consolidación de los ODS en el aula. *Revista De Educación a Distancia*, 19(60). <https://doi.org/10.6018/red/60/04>
- Díaz-Pérez, E., y Flórez-Lozano, J.A. (2018). Realidad virtual y demencia. *Rev Neurol*; 66 (10), 344-352. <http://dx.doi.org/10.33588/rn.6610.2017438>
- Dufva, T., y Dufva, M. (2019). Grasping the future of the digital society. *Futures*, 107, 17-28. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2018.11.001>
- Engen, B. (2019). Comprendiendo los aspectos culturales y sociales de las competencias digitales docentes. *Comunicar*, 61, 9-19. <https://doi.org/10.3916/C61-2019-01>
- Falloon, G. (2020). From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework. *Educational Technology Research and Development*. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4>
- Fernández-Cruz, F., y Fernández-Díaz, M. (2016). Los docentes de la Generación Z y sus competencias digitales. *Comunicar*, 46, 97-105. <https://dx.doi.org/10.3916/C46-2016-10>
- Fernández-de-Arroyabe-Olaortua, A., Lazkano-Arrillaga, I., y Eguskiza-Sesumaga, L. (2018). Nativos digitales: Consumo, creación y difusión de contenidos audiovisuales online. *Comunicar*, 57, 61-69. <https://doi.org/10.3916/C57-2018-06>
- García-Ruiz, R., Ramírez-García, A., y Rodríguez-Rosell, M. (2014). Educación en alfabetización mediática para una nueva ciudadanía prosumidora. *Comunicar*, 43, 15-23. <https://doi.org/10.3916/C43-2014-01>
- González-Izard, S. G., y Juanes-Méndez, J. A. (2021). App Design and Implementation for Learning Human Anatomy Through Virtual and Augmented Reality. En F. García-Peñalvo (Ed.), *Information Technology Trends for a Global and Interdisciplinary Research Community*, 72-87. IGI Global.
- Gomez L.I. (2020). Immersive Virtual Reality for Learning Experiences. En: Burgos D. (Eds.), *Radical Solutions and eLearning*, 183-198. Lecture Notes in Educational Technology. Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-15-4952-6_12
- Han H.-C. (2020). Visual Culture in Virtual Worlds. In Trifonas P. (Eds.), *Handbook of Theory and Research in Cultural Studies and Education*. Springer International Handbooks of Education. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-56988-8_29
- Hernández, G. (2019). Alfabetización multimedia para el uso de la realidad virtual en la educación. En Garay, L.M. & Hernández, D. (Coords.), *Alfabetizaciones digitales críticas: de las herramientas a la gestión de la comunicación*, 149-169. Universidad Autónoma Metropolitana, Juan Pablos Editor.
- Hu-Au, E., y Lee, J.J. (2017). Virtual reality in education: a tool for learning in the experience age. *International Journal of Innovation in Education*, 4(4), 215–226. <https://doi.org/10.1504/IJIE.2017.091481>
- Lanier, J. (1992). Virtual reality: The promise of the future. *Interactive Learning International*, 8 (4), 275–279.
- Leavy, P. (2020). *Method meets art: Arts-based research practice*. Guilford Publications.



- Liu, Y. (2020). Future Step of Basic Design: Between Synaesthesia Didactic and Virtual Learning. En F. Tosi, A. Serra, A. Brischetto, y E. Iacono (Eds.), *Design for Inclusion, Gamification and Learning Experience*, 311-318. Francoangeli.
- Marín-Díaz, V., Sampedro Requena, B. E., Vega Gea, E. (2022). La realidad virtual y aumentada en el aula de secundaria. *Campus Virtuales*, 11(1), 225-236. <https://doi.org/10.54988/cv.2022.1.1030>
- Miguélez-Juan, B. (2018). El uso de realidad virtual en la formación secundaria postobligatoria: aplicación en el bachillerato artístico. In U. Garay-Ruiz, E. Tejada-Garitano & C. Castaño-Garrido (Eds.), *Uso de nuevas tecnologías y tendencias actuales en Educación* 54-61. Universidad del País Vasco, Servicio Editorial.
- Oberdörfer, S., Heidrich, D., y Latoschik, M. E. (2019). Usability of gamified knowledge learning in VR and desktop-3D. In S. A. Brewster, G. Fitzpatrick, A. L. Cox, & V. Kostakos (Eds.), *Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI'19* (pp. 175–188). ACM.
- Pérez-Escoda, A., Castro-Zubizarreta, A., y Fandos-Igado, M. (2016). La competencia digital de la Generación Z: Claves para su introducción curricular en la Educación Primaria. *Comunicar*, 49, 71-79. <https://doi.org/10.3916/C49-2016-07>
- Rosen, L.D. (2010). *Rewired: Comprender la iGeneration y la forma en que aprenden*. New York: Palgrave Macmillan.
- Scavarelli, A., Arya, A., y Teather, R.J. (2020). Virtual reality and augmented reality in social learning spaces: a literature review. *Virtual Reality*. <https://doi.org/10.1007/s10055-020-00444-8>
- Suárez-Guerrero, C., Rivera-Vargas, P., y Rebour, M. (2020). Preguntas educativas para la tecnología digital como respuesta. *Educat. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (73), 7-22. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.73.1733>
- Uttal, D.H., Miller, D.I. & Newcombe, N.S., (2013). Exploring and Enhancing Spatial Thinking: Links to Achievement in Science, Technology, Engineering, and Mathematics? *Current Directions in Psychological Science*, 22(5), 367–373. <https://doi.org/10.1177/0963721413484756>
- Veletsianos, G. (2010). A definition of emerging technologies for education. In G. Veletsianos (Ed.), *Emerging Technologies in distance education*, 3-22.
- Viñals, A., Abad, M., y Aguilar, E. (2014). Jóvenes conectados: Una aproximación al ocio digital de los jóvenes españoles. *Communication Papers*, 3 (4), 52-68.
- Wagemann, E., & Martínez, J. (2022). Realidad Virtual (RV) inmersiva para el aprendizaje en arquitectura. *EGA Expresión Gráfica Arquitectónica*, 27(44), 110–123. <https://doi.org/10.4995/ega.2022.15581>
- Yoon, S. Y., Lee, Y., & Lee, C.H. (2013). Interacting with Screenagers in Classrooms. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 103, 534-541. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.370>
- Zalewski J., Wang C.X., Kenny R., y Stork M. (2019) Virtual and Cyber-Physical STEM Labs. En Yu S., Niemi H., Mason J. (Eds.), *Shaping Future Schools with Digital Technology. Perspectives on Rethinking and Reforming Education*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-13-9439-3_5



Zhang Z., Zhang M., Chang Y., Aziz ES., Esche S.K., y Chassapis C. (2018) Collaborative Virtual Laboratory Environments with Hardware in the Loop. En Auer M., Azad A., Edwards A., de Jong T. (Eds.), *Cyber-Physical Laboratories in Engineering and Science Education*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-76935-6_15

Para citar este artículo:

González-Pérez, P. y Mesías-Lema, J. M. (2023). La Realidad Virtual para la enseñanza y aprendizaje de la perspectiva en el dibujo. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (83), 188-207. <https://doi.org/10.21556/edutec.2023.83.2681>

