AIESAD

Ried

Revista Iberoamericana de Educación a Distancia

La Revista Iberoamericana de la Educación Digital

VOL. 27 Nº 2 JULIO, 2024
ISSN: 1138-2783

RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia
La Revista Iberoamericana de la Educaci n Digital
Depósito legal: M- 36.279-1997
ISSN: 1138-2783 / E-ISSN: 1390-3306
2° semestre, julio, 2024

RIED
Esta publicación de periodicidad semestral está dirigida a los estudiosos e investigadores del ámbito educativo, docentes universitarios y público interesado en su objeto de estudio. La RIED centra su atención en la difusión de ensayos, trabajos de carácter científico y experiencias innovadoras dentro del ámbito de la educación a distancia en cualesquiera de sus formulaciones y de las tecnologías aplicadas a la educación.

La RIED se gestiona íntegramente a través del Open Journal System (OJS), tanto para la edición como para la relación con los autores y revisores, así como para la difusión electrónica en abierto.

La RIED, además de su formato impreso, se publica en formato electrónico en dos sedes: OJS en UNED de España: http://revistas.uned.es/index.php/ried

INTERCAMBIOS y SUSCRIPCIONES:
RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia.
UTPL – SAN CAYETANO ALTO, s/n
Loja (Ecuador)
ried@utpl.edu.ec

Consejo Directivo de AIESAD (Asesor en RIED)

- **Presidente:** Jaime Leal Afanador, Rector Magfco. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, Colombia
- **Directora Ejecutiva:** Constanza Abadía García, Vicerrectora. Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD. Colombia.
- **Vicepresidente Primero:** Ricardo Mairal Usón, Rector Magfco. Universidad Nacional de Educación a Distancia UNED. España
- **Vicepresidente Segundo:** Rodrigo Arias Camacho, Rector Magfco. Universidad Estatal a Distancia UNED. Costa Rica
- **Vicepresidente Tercero:** Santiago Acosta Aide, Rector Magfco. Universidad Técnica Particular de Loja. Ecuador
- **Vicepresidente Cuarto:** David Mejía Rodríguez, Rector Magnífico. Universidad Internacional de La Rioja – UNIR. México.
- **Vocales:**
  - Alfredo Alonso, Rector Magfco. Universidad Nacional de Quilmes UNQ. Argentina
  - Carla Padrel de Oliveira, Rectora Magfca. Universidad Aberta UAB. Portugal
  - Alejandra Hernández Acosta, Rectora Magnífica. Universidad Abierta para Adultos – UAPA. República Dominicana
  - Fray Álvaro José Arango Restrepo, O.P., Rector Magnífico. Universidad Santo Tomás – USTA. Colombia
- **Secretaría permanente y Tesorería:** Laura Alba Juez, Vicerrectora de Internacionalización. Universidad Nacional de Educación a Distancia – UNED. España.

Director/Editor (Director/Editor-in-Chief)

- Dr. Lorenzo García Aretio, Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), España

Directora/Editora Adjunta (Deputy Director/Editor)

- Dra. María Josefa Rubio Gómez. UTPL (Ecuador)

Consejo Editorial (Editorial Board)

- Jordi Adell Segura. Univ. Jaime I (España).
- José Ignacio Aguaded Gómez. Univ. de Huelva (España). Editor "Comunicar"
- Luisa Aires. Univ. Aberta (Portugal).
- Terry Anderson. Athabasca Univ. (Canadá). Editor Emeritus IRRODL.
- Manuel Area Moreira. Univ. de La Laguna (España).
- Elena Barberá Gregori. UOC (España).
- Elena Bárcena Madera. UNED (España)
- Antonio Bartolomé Pina. Univ. de Barcelona (España).
- Julio Cabero Almenara. Univ. de Sevilla (España). Editor Pixelbit.
- Isabel Cantón Mayo. Univ. de León (España).
- Linda Castañeda. Univ. de Murcia (España).
- Manuel Castro Gil. UNED (España).
- M. Elena Chan Núñez. Univ. de Guadalajara (México).
- Cristóbal Cobo. Univ. of Oxford (R. Unido). The World Bank.
- César Coll Salvador. Univ. de Barcelona (España).
- Grainne Conole. e4innovation (R.Unido).
- Laura Czerniewicz. Univ. of Cape Town (Sudáfrica). CILT.
- Carlos Delgado Kloos.Univ. Carlos III (España). Cátedra UNESCO Educación Digital.
- Frida Díaz Barriga. UNAM (México).
- M. Esther del Moral Pérez. Univ. de Oviedo (España).
- Pierre Dillenbourg. EPFL (Suiza). Coordinator CHILI Lab.
- Josep M. Duart. UOC (España). Editor ETHE Journal. EDEN President.
- Rubén Edel Navarro. Univ. Veracruzana (México).
- María Jesús Gallego-Arrufat. Univ. de Granada (España).
- Francisco J. García Peñalvo. Univ. de Salamanca (España). Editor EKS.

- Ana García-Valcárcel Muñoz-Repiso. Univ. de Salamanca (España).
- Mercè Gisbert Cervera. Univ. Rovira i Virgili (España).
- Carina Soledad González González. Univ. de La Laguna (España).
- Mercedes González Sanmamed. Univ. de A Coruña (España).
- Jaime Leal Afanador. UNAD (Colombia). Presidente AIESAD.
- M. del Carmen Llorente-Cejudo. Univ. de Sevilla (España).
- Ricardo Mairal Usón. Rector UNED (España). EADTU Ex-President.
- Carlos Marcelo García. Univ. de Sevilla (España).
- João Mattar. Pontificia Univ. Católica de São Paulo (Brasil).
- Rory McGreal, Athabasca Univ. Editor de IRRODL (Canadá). UNESCO Chair in OER.
- Daniel Mill. Univ. Federal de São Carlos (Brasil). Grupo Horizonte.
- António Moreira Teixeira. Univ. Aberta (Portugal). EDEN Ex-President.
- Lina Morgado. Univ. Aberta (Portugal).
- Jaime Muñoz Arteaga. Univ. Autónoma Aguascalientes (México).
- Sara Osuna-Acedo. UNED (España).
- Adolfina Pérez Garcías. Univ. Islas Baleares (España).
- Mar Pérez-Sanagustín. Univ. Paul Sabatier (Francia).
- Teresa Pessoa. Univ. de Coimbra (Portugal).
- M. Paz Prendes Espinosa. Univ. de Murcia (España).
- Claudio Rama. IESAL/UNESCO (Venezuela).
- M. Soledad Ramírez Montoya. TEC Monterrey (México). Cátedra UNESCO-ICDE.
- Rosabel Roig. Univ. de Alicante (España). Editora NAER.
- Jesús Salinas Ibáñez. Univ. Islas Baleares (España). Editor EDUTEC.
- Ángeles Sánchez-Elvira. UNED (España) Cátedra UNESCO EaD.
- Juana Sancho Gil. Univ. de Barcelona (España).
- Albert Sangrá. UOC (España). Cátedra UNESCO E-learning.
- Alan W. Tait. The OU (R.Unido). EDEN Ex-President. Ex-Editor Open Learning.
- Hernán Thomas. Univ. Nacional de Quilmes (Argentina).
- Javier Tourón Figueroa. UNIR (España).
- Martin James Weller. The OU (R. Unido). Director OER Hub. Editor JIME.
- Miguel Zapata Ros. Univ. de Murcia (España). Editor RED.

Editores Asociados (Associated Editors)

- Dra. María Josefa Rubio, Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), Ecuador
- Dra. Elena Bárcena Madera, UNED, España
- Dr. Santiago Mengual-Andrés, Universidad de Valencia
- Dr. Salvador Montaner Villalba, Departamento de Lingüística Aplicada Universitat Politècnica de València, España
- Dr. António Moreira Teixeira, Universidade Aberta, Portugal
- Dra. Carla Netto, Centro Universitário Newton Paiva - PUCRS, Brasil
- Lic. Iliana Ramírez Asanza, Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), Ecuador
- Dra. María Soledad Ramírez Montoya, Tecnológico de Monterrey, México
- Dr. José Manuel Sáez López, Profesor Facultad de Educación UNED, España
- Dra. Carolina Schmitt Nunes, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Secretaría Técnica (Technical Secretariat)

- José Luis García Boyé, AIESAD, España

Consejo de Redacción (Editing Board)

- Laura T. Alonso Díaz, Univ. Extremadura (España).
- Julia Ángel Osorio, UNAD (Colombia).
- M. Luz Cacheiro González, UNED (España).
- Analia Chiecher, Univ. Río Cuarto, (Argentina).
- Anna Engel, Univ. de Barcelona (España).
- Francesc Esteve Mon, Univ. Jaime I (España).
- Alicia García Holgado, Univ. Salamanca (España)
- Montse Guitert Catasús, UOC (España).
- Agustín Lagunes Domínguez, Univ. Veracruzana (México).
- Verónica Marín Díaz, Univ. Córdoba (España).
- Elena M. Martín Monje, UNED (España).
- Santiago Mengual-Andrés, Univ. Valencia (España).
- Salvador Montaner, UNIR (España).
- Rafael Morales Gamboa, Univ. Guadalajara (México).
- João Paz, Univ. Aberta (Portugal).
- Iliana Ramírez Asanza, UTPL (Ecuador).
- Enrique Ruiz Velasco, UNAM, (México).
- José M. Sáez López, UNED (España).
- Carolina Schmitt Nunes, Univ. Sta. Catarina (Brasil).
- Juan José Sosa Alonso, Univ. La Laguna (España).
- Romero Tori, Univ. Sao Paulo (Brasil).
- Gemma Tur Ferrer, Univ. Islas Baleares (España).
- José Carlos Vázquez Parra, TEC-Monterrey (México).

Redes Sociales (Social Networks)

- José Luis García Boyé
- Carla Netto
- Carolina Schmitt

Apoyo Técnico (Technical Assistance)

- Alexis Moreno-Pulido, Responsable de Biblioteca (UNED)

Soporte OJS y Publicación digital

- Servicio Publicación y Difusión Digital - BIBLIOTECA, UNED

LA REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN A DISTANCIA (RIED) SE ENCUENTRA INDIZADA ACTUALMENTE EN LAS SIGUIENTES BASES DE DATOS Y CATÁLOGOS:

BASES DE DATOS Y PLATAFORMAS DE EVALUACIÓN

- BASE. Bielefeld Academic Search Engine
- CAPES
- CARHUS Plus+
- CCHS-CSIC
- CEDAL (Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa (ILCE) de México)
- CIRC (Clasificación Integrada de Revistas Científicas)
- CiteFactor – Academic Scientific Journals
- CREDI- OEI (Centro de Recursos de la OEI)
- Crossref (Metadata Search)
- Dialnet (Alertas de Literatura Científica Hispana)
- DICE (Difusión y Calidad Editorial de Revistas)
- EI Compendex
- EBSCO. Fuente Académica Premier
- ERA. Educational Research Abstracts
- ERIH-Plus. European Reference Index for the Humanities and Social Sciences.
- EZB-Electronic Journals Library Genamics JournalSeek
- HEDBIB (International Bibliographic Database on Higher Education)
- IN-RECS (Índice de Impacto de Revistas Españolas de Ciencias Sociales)
- IRESIE (Índice de Revistas de Educación Superior e Investigación Educativa)
- ISOC (CSIC/CINDOC)
- JournalTOCs
- MIAR (Matriz para Evaluación de Revistas)
- ProQuest-CSA
- Psicodoc
- REDIB. Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico
- REDALYC. Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
- REDINED. Red de Información Educativa
- RESH - Revistas Españolas de Ciencias Sociales (CSIC/ CINDOC)
- ResearchBib. Academic Resource Index
- Scopus
- Web of Science (SSCI)
- WEBQUALIS

DIRECTORIOS Y BUSCADORES

- DOAJ
- Dulcinea
- Google Scholar
- LATINDEX (Publicaciones Científicas Seriadas de América, España y Portugal)
- Recolecta
- Sherpa/Romeo
- Scirus
- Ulrich's Periodicals (CSA)

PORTALES Y REPOSITORIOS ESPECIALIZADOS

- Actualidad Iberoamericana
- Asociación Internacional de Estudios en comunicación social
- CLARISE - Comunidad Latinoamericana Abierta Regional de Investigación Social y Educativa
- Educ.ar
- Enlaces educativos en español de la Universitat de València
- e-sPacio-UNED. Repositorio institucional de la UNED
- Institut Frnçais de L'éducation
- Plataforma de revistas 360º
- Red Iberoamericana de Revistas de Comunicación y Cultura
- REDIAL & CEISAL
- Universia. Biblioteca de recursos

CATÁLOGOS DESTACADOS DE BIBLIOTECA

- 360grados
- British Library
- Buz
- Catàleg Col·lectiu de les Universitats de Catalunya
- Catálogo Colectivo de Publicaciones
- Periódicas Español CCPP
- Catálogo de la Biblioteca de Educación (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte)
- Catálogo del CSIC (CIRBIC)
- CENDOC
- CIDE
- CISNE
- COMPLUDOC
- COPAC (Reino Unido)
- ICDL
- INRP
- IOE (Institute of Education. University of London)
- Library of Congress (LC)
- KINGS
- MIGUEL DE CERVANTES
- Observatorio de revistas científicas de Ciencias Sociales
- REBIUN
- SUDOC (Francia)
- UBUCAT
- UIB
- WORDLCAT (OCLC)
- ZDB (Alemania)

La Asociación Iberoamericana de Educación Superior a Distancia (AIESAD) es una entidad sin ánimo de lucro, constituida por universidades o instituciones de educación superior que imparten sus ofertas educativas en esta modalidad de enseñanza y promueve el estudio e investigación del modelo de enseñanza superior a distancia. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia* es el instrumento de la AIESAD para la difusión internacional de los avances en la investigación e innovación dentro del ámbito de la enseñanza y aprendizaje abiertos y a distancia.



RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia es una publicación científica que se edita semestralmente los meses de enero y julio. Promueve el intercambio institucional con otras revistas de carácter científico. La *RIED* no se hará responsable de las ideas y opiniones expresadas en los trabajos publicados. La responsabilidad plena será de los autores de los mismos.



"Los textos publicados en esta revista están sujetos a una licencia "Reconocimiento-No comercial 3.0" de Creative Commons. Puede co-piarlos, distribuirlos, comunicarlos públicamente, siempre que reconozca los créditos de la obra (autor, nombre de la revista, instituciones editoras) de la manera especificada en la revista."

AIESAD

Ried

Revista Iberoamericana de Educación a Distancia

VOL. 27 Nº 2

Julio, 2024

Índice

Monografico

Aprendizaje colaborativo en entornos digitales
Computer-supported collaborative learning
Nuria Hernández-Sellés; Pablo-César Muñoz-Carril; Mercedes González-Sanmamed 9

Modelo de trabajo colaborativo online desde la perspectiva socioemocional
Online collaborative work model from a socio-emotional perspective
Adolfo Montalvo García; Santiago Ávila Vila; Frank Longo 17

Análisis retrospectivo de la percepción sobre herramientas para el desarrollo de actividades colaborativas en entornos virtuales
Retrospective analysis for the perception of educational tools for the development of collaborative activities in virtual environments
Silvia Martínez De Miguel López; Abraham Bernárdez-Gómez; Juan Antonio Salmerón Aroca .. 35

Creación y validación de un diseño tecnopedagógico con aprendizaje invertido y escritura colaborativa
Creation and validation of a technopedagogical design with flipped learning and collaborative writing
Gilber Chura-Quispe; Raúl Alberto García Castro; Gladys Pilar Limache Arocutipa; Bianca Daisa Laura De La Cruz 57

¿Es inclusivo el aprendizaje colaborativo? Estudio de caso sobre su implementación en una universidad en línea
Is collaborative learning inclusive? Case study on its application in a fully online university
José Israel Reyes; Julio Meneses 83

Factores clave para el éxito del aprendizaje colaborativo en línea en la educación superior: percepciones del alumnado
Key factors for the success of online collaborative learning in higher education: student's perceptions
Pablo-César Muñoz-Carril; Nuria Hernández-Sellés; Mercedes González-Sanmamed 103

Andamiaje docente para la construcción del conocimiento en el aula de investigación educativa
Teacher scaffolding for knowledge building in the educational research classroom
Calixto Gutiérrez-Braojos; Paula Rodríguez-Chirino; Beatriz Pedrosa Vico; Sonia Rodríguez Fernández 127

Validación del modelo ABPCL para el aprendizaje basado en proyectos colaborativos en línea
Validation of the OCPBL model for online collaborative project-based learning
Marc Romero Carbonell; Teresa Romeu Fontanillas; Montse Guitert Catasús; Pablo Baztán Quemada 159

Estudios e investigaciones:

Evaluación de la Competencia Digital Docente. Un análisis que integra las perspectivas descriptiva, inferencial y multivariada
Assessing Teacher Digital Competence. An analysis integrating descriptive, inferential, and multivariate perspectives
Andrés Santiago Cisneros-Barahona; Luis Marqués-Molías; Gonzalo Samaniego-Erazo; Catalina Mejía-Granizo 185

Diseño y usabilidad de IndagApp: una app para la enseñanza de las ciencias por indagación
Design and usability of IndagApp: an app for inquiry-based science education
Iraya Yánez-Pérez; Radu Bogdan Toma; Jesús Ángel Meneses-Villagrá 223

Educación a Distancia, transformar realidades: una mirada en ambientes inseguros
Distance Education, transforming realities: a look at insecure environments
Luis Moncada Mora; Ximena Songor Jaramillo; Gabriela Cornejo Montaño 247

Herramientas para un mundo digital: mejorando estrategias metacognitivas docentes para desarrollar la alfabetización digital del alumnado
A digital world toolkit: enhancing teachers' metacognitive strategies for student digital literacy development
Ana Pereles; Beatriz Ortega-Ruipérez; Miguel Lázaro 267

Los detalles seductores en el aprendizaje en línea de matemáticas
The seductive details in online mathematics learning
Jimmy Zambrano Ramírez; Esthela Gabriela Centeno Martínez; Elvira Janneth Legarda Márquez; Amelia Chelita Bravo Loaiza; Marcia Yaguarema Alvarado 295

Evaluación de variables contextuales en la implementación de la metodología Flipped Classroom en educación secundaria
Evaluation of contextual variables in the implementation of the Flipped Classroom methodology in secondary education
José Luis Estévez-Méndez; José Luis Díaz Palencia; Almudena Sánchez Sánchez; Julián Roa González 317

Youtube e Instagram en educación superior: competencias mediáticas del docente universitario
Youtube and Instagram in higher education: media competencies of university teachers
Lucy Andrade-Vargas; Rigliana Portugal; Yamile Sandoval-Romero; Cristhian Labanda-Jumbo 339

Andragogía digital: necesidad de saber y papel de la experiencia en un Máster universitario en línea
Digital andragogy: the need to know and the role of experience in an online Master's degree
Iluminada Sánchez-Doménech; Miguel Ángel Cabeza-Rodríguez 357

Monográfico:

Aprendizaje colaborativo en entornos digitales

Nuria Hernández-Sellés

Pablo-César Muñoz-Carril

Mercedes González-Sanmamed

Aprendizaje colaborativo en entornos digitales

Computer-supported collaborative learning

Nuria Hernández-Sellés - *Centro Superior de Estudios Universitarios La Salle (España)*
Pablo-César Muñoz-Carril - *Universidad de Santiago de Compostela, USC (España)*
Mercedes González-Sanmamed - *Universidad de A Coruña, UDC (España)*
Coordinadores del Monográfico

RESUMEN

La educación superior, en coherencia con las exigencias de una industria transformada, ha incorporado prácticas y herramientas que permiten a sus discentes aplicar la tecnología a su práctica profesional. Sin embargo, el compromiso de la universidad va más allá de facilitar las competencias técnicas, dado que estas, sin una base humanista, son incompatibles con los verdaderos desafíos del siglo XXI. El aprendizaje colaborativo implica el entrenamiento para la colaboración mediada por tecnologías desde un abordaje pedagógico que se plantea tanto la mejora del aprendizaje individual en contacto con el grupo, como el desarrollo de una cultura de colaboración. En sí misma, la habilidad de colaboración es considerada como típica del siglo XXI y tanto el ámbito de la educación superior como el entorno corporativo, reconocen que las herramientas de aprendizaje colaborativo constituyen una de las tres tecnologías de la comunicación de las que se espera mayores aportes en las enseñanzas universitarias. Los retos que se presentan pasan por la capacitación docente, cuyas competencias entran en conflicto con el interés creciente de los alumnos universitarios por hacer uso de una cultura colaborativa mediada por tecnologías. Por tanto, el trabajo colaborativo toma una especial relevancia cuando las instituciones, o, individualmente, los docentes, desean adoptar una cultura humanista en los formatos digitales, proponiendo un marco documentado y sustentado en la evidencia científica que atiende a la intersección del conocimiento, la pedagogía y el nivel socioemocional en el grupo.

Palabras clave: aprendizaje colaborativo; educación superior; educación a distancia; enfoque humanista; dinámicas de grupo.

ABSTRACT

In line with the requirements of a transformed industry, higher education has incorporated practices and tools allowing its students to apply technology to their professional practice. However, university commitment goes beyond facilitating technical skills, given that without a humanistic basis, those skills alone are not sufficient to meet the true challenges of the 21st century. Collaborative learning involves training for technology-mediated collaboration, and its pedagogical approach considers both the improvement of individual learning in contact with the group and the development of a culture of collaboration. The ability to collaborate is, in itself, typical of the 21st century. Both the field of higher education and the corporate environment recognize that collaborative learning tools are one of the three communication technologies that contribute most to university teaching. The challenges that go along with this involve training teachers, whose competencies conflict with university students' growing interest in making use of a technologically-mediated collaborative culture. Therefore, working collaboratively is particularly important when institutions, or teachers individually, want to adopt a humanistic culture in digital formats, proposing a documented framework supported by scientific evidence that addresses the intersection of knowledge, pedagogy and the group's socio-emotional level.

Keywords: collaborative learning; higher education; distance education; humanistic approach; group interactions.

INTRODUCCIÓN

El paradigma de la cultura digital en el siglo XXI ha conllevado profundos cambios en el modo de organizarnos como sociedad, entre ellos la determinante digitalización de las prácticas económicas y mercantiles que, nutridas la materia prima de la industria 4.0, los datos y la información, han alcanzado progresivamente todos los ámbitos de la comunicación, incluyendo también la esfera privada (Srnicek, 2018; Saito, 2022).

El aprendizaje, y en concreto el aprendizaje en la educación superior, no puede ser ajeno a estas prácticas, dado el compromiso que mantiene de integrar las dinámicas profesionales del sistema en el que los egresados desarrollarán su profesión. Con ello, en este momento asume el reto de comunicar, educar y transferir el conocimiento de un modo diferente al que lo hacía tan solo 30 años atrás. La educación superior, en coherencia con su tiempo y con las exigencias de una industria transformada, ha necesitado incorporar prácticas y herramientas que permitan a sus discentes aplicar la tecnología a sus prácticas profesionales. Esta transición no ha finalizado y, de hecho, todavía queda trabajo por hacer, ya que los estudios señalan la brecha existente entre la educación informal y la formal, mostrar que existe un reto evidente de continuar la capacitación docente y registrar el interés creciente de los alumnos por hacer uso de redes sociales o videojuegos colaborativos como herramientas educativas en sus estudios universitarios (Gómez-Aguilar et al., 2012; Pereira et al., 2019).

Por otro lado, precisamente los rasgos que vertebran la sociedad digital contemporánea, ligada al uso masivo y continuado de la tecnología en todos los ámbitos de actividad, obligan a desarrollar propuestas formativas que integren un enfoque humanista con las competencias técnicas que ya se desarrollan parcialmente en la cultura de comunicación y aprendizaje de los estudiantes. En este contexto, la colaboración ha cobrado un gran protagonismo y son muchos los autores que han investigado sobre las ventajas que aporta y las condiciones en las que debe plantearse, así como también es amplia la experiencia acumulada en cuanto a su implementación en distintos niveles de enseñanza y en el aprendizaje de diversas materias y/o contenidos (Piki, 2022; Yeşilyurt y Vezne, 2023).

El trabajo colaborativo en entornos virtuales o Computer Supported Collaborative Learning (CSCL), en el que pequeños grupos de 3 a 5 estudiantes son enfrentados a un reto complejo que implica la interacción en un periodo acotado, integra los aspectos que se ha ido mencionando: el uso de herramientas y la colaboración con un enfoque humanista. Teniendo en cuenta cómo la tecnología ha adquirido un lugar destacado en las propuestas formativas actuales y su inclusión, el CSCL ya no se circunscribe a las ofertas de formación virtual, sino que se encuentra presente en la formación híbrida y presencial, quizás habría que actualizar la sigla que da cobertura a presencia destacada de la tecnología en la formación, ampliando su significado más allá de las modalidades exclusivamente virtuales e incorporando

también otros dispositivos cada vez más frecuentes además de los ordenadores. En cualquier caso, la idea clave es la de averiguar las múltiples posibilidades que ofrece la tecnología para propiciar aprendizajes colaborativos y, en este sentido, analizar los diversos componentes tanto de diseño, desarrollo y evaluación de las propuestas formativas, así como los requisitos de diverso alcance que habrá que garantizar (*tecnológicos*, relativos a las herramientas y aplicaciones que se decide utilizar; *pedagógicos*, referidos al diseño instruccional; y *relacionales*, que atienden a las interacciones tanto formales como informales, así como a las normas y a la cultura relacional que se genera) y las dimensiones a tener en cuenta (*cognitiva*, relativa a los aprendizajes que acontecen, *metacognitiva*, referida a las posibilidades de aprender a aprender que se suscitan; y *emocional*, para analizar las valoraciones, sentimientos y sensaciones que se generan a nivel individual y grupal) (Asif Qureshi et al., 2021; Garrison et al., 2010).

Desde este prisma se afrontan los retos señalados en el paradigma de la cultura digital, produciéndose el entrenamiento para la colaboración mediada por tecnologías desde un abordaje pedagógico que se plantea tanto la mejora del aprendizaje individual en contacto con el grupo, como el desarrollo de una cultura de colaboración. En sí misma, la habilidad de colaboración es considerada como típica del siglo XXI (Sobko et al., 2020) y distintas perspectivas conceptuales como el constructivismo social, la cognición situada, compartida o distribuida, la teoría de la actividad o el enfoque sociocultural apoyan y sustentan el aprendizaje colaborativo al propiciar un "conocimiento construido" como fruto de la reflexión conjunta para consensuar y configurar significados comunes. El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) reconoce la necesidad de desarrollar competencias para trabajar en equipo, para adaptarse a la flexibilidad del mercado laboral y a un formato cada vez más grupal, mediado por las tecnologías, en el desarrollo de los proyectos (Noguera et al., 2018). Por otro lado, el informe "The future of higher education: How technology will shape learning" promovido por The Economist Intelligence Unit (Glenn y D'Agostino, 2008) en el que participaron 189 directivos del ámbito de la educación superior y 100 del entorno corporativo, se resalta que las herramientas de aprendizaje colaborativo constituyen una de las tres tecnologías de la comunicación de las que se espera mayores aportes para mejorar la educación superior.

La investigación disponible permite afirmar que para articular aprendizaje colaborativo en entornos virtuales es imprescindible un cuidadoso diseño de la experiencia colaborativa mediada por la tecnología, la elección de un proyecto adecuado, el empleo óptimo de la tecnología de apoyo, la definición de unas bases para colaborar o guion de colaboración y la realización de una e-evaluación durante y después del proceso. Un diseño bien ejecutado favorecerá que los grupos puedan autodirigir su proceso de formación, contando con el profesor como un medio más de consulta y apoyo (Hernández-Sellés et al., 2014). Pero, además, para el logro de los fines comunes, resulta fundamental generar unas relaciones fructíferas y un marco de interacción fluido que contribuya a crear y mantener una colectividad

unida. En este sentido, los estudios señalan que la presencia social, es decir, el respeto, el reconocimiento y el apoyo emocional intragrupo, es tan necesaria como la presencia cognitiva que aporta el análisis de cada individuo para la construcción grupal de la solución o respuesta al problema (Borge et al., 2018; Xiulin et al., 2023). De ahí la importancia de cuidar los mecanismos de colaboración, consensuar los propósitos, repartir las responsabilidades y vislumbrar las metas comunes bajo el respeto a los aportes y las condiciones de cada miembro del equipo. La interacción debe contemplarse desde una perspectiva múltiple (Hernández-Sellés et al., 2020): la interacción *cognoscitiva*: que deriva del trabajo con los contenidos, y de la construcción de conocimiento que se genera entre estudiantes, así como con el profesor o profesora; la interacción *social*: entre estudiantes, con el profesor o profesora; y la interacción *tecnológica*: con el interfaz, con las herramientas de aprendizaje formales o elegidas por los estudiantes (Wen, 2022).

Sin embargo, a pesar de los abundantes estudios acerca del CSCL y de las ventajas constatadas de la colaboración en los contextos de aprendizaje, la implementación de estas propuestas sigue siendo un reto en las instituciones universitarias. Entre ellas, se encuentra la capacitación docente, dado que los responsables de articular estas acciones son precisamente los docentes, entre los cuales hasta un 41 %, según los análisis de la CRUE y el JRC de la Comisión Europea consideran insuficiente su competencia digital. Esto, sumado a la edad media de los docentes registrada en la estadística de personal de las universidades según el Ministerio de Universidades, que fija la edad media del funcionario docente en 55,8 años, nos indica que las instituciones de educación superior enfrentan un enorme reto para adaptarse a las necesidades formativas y estilos de aprendizaje de los discentes.

En concreto, en el caso del trabajo colaborativo los estudios destacan la variedad de roles que debe desempeñar el docente en la educación mediada por tecnologías, ya que, además de actuar como experto en las materias, asumido como rol tradicional, debe desarrollar otros que favorezcan la puesta en marcha de competencias para cooperar en un entorno digital y que conduzcan a los resultados de aprendizaje estipulados: pedagógico, evaluador, social, tecnológico, orientador/mediador, organizador/gestor, y personal (Hernández-Sellés et al., 2023, Martin et al., 2021).

El trabajo colaborativo toma una especial relevancia cuando las instituciones, o individualmente los docentes, desean adoptar una cultura humanista en el marco de la educación digital o mediada por tecnologías, proponiendo un marco documentado y sustentado en la evidencia científica para integrar aspectos curriculares atendiendo a la intersección del conocimiento, la pedagogía y el nivel socioemocional.

EL PRESENTE MONOGRÁFICO

En este monográfico se presentan siete investigaciones que abordan el trabajo colaborativo en línea desde diversas perspectivas. Así, el manuscrito titulado: “Modelo de trabajo colaborativo online desde la perspectiva socioemocional”,

desarrollado por los investigadores de la Universitat Autònoma de Barcelona y la EAE Business School, Montalvo-García, Ávila y Longo; nos aproxima, mediante un modelo validado, a conocer aquellos factores que permiten entender los procesos de dinámicas de trabajo generadas en equipo bajo un enfoque socioemocional.

Por su parte, Martínez De Miguel López (Universidad de Murcia), Bernárdez-Gómez (Universidad de Vigo) y Salmeron Aroca (Universidad de Murcia) concluyen, desde una perspectiva cualitativa y fenomenológica, que la integración de las herramientas de colaboración en línea entre el alumnado de posgrado para la realización de actividades académicas, reflejan la importancia de los entornos virtuales para la configuración de experiencias educativas significativas interdisciplinares, y de socialización; aspecto que se ha visto especialmente incrementado durante y después de la pandemia.

Desde la Escuela de Posgrado Newman y la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Perú, los profesores Chura-Quispe, García Castro, Limache Arocutipa y De La Cruz profundizan acerca de la creación y validación de un diseño tecnopedagógico con aprendizaje invertido y escritura colaborativa, desvelando algunas claves relevantes en torno a ambos aspectos.

Los investigadores Reyes y Meneses, aportan una interesante visión del aprendizaje colaborativo bajo un enfoque inclusivo en una universidad en línea como es la Universitat Oberta de Catalunya (UOC), desgranando los aspectos que identifican si el aprendizaje colaborativo favorece el desarrollo de procesos inclusivos.

Desde la Universidad de Santiago de Compostela, CSEU La Salle y la Universidad de A Coruña, los investigadores Muñoz-Carril, Hernández-Sellés y González-Sanmamed analizan, a través de la creación de un modelo de mínimos cuadrados parciales, los factores que influyen en el aprendizaje colaborativo.

Por otra parte, el artículo titulado: “Andamiaje docente para la construcción del conocimiento en el aula de investigación educativa”; elaborado por los profesores de la Universidad de Granada, Gutiérrez-Braojos, Rodríguez-Chirino, Pedrosa Vico y Rodríguez Fernández, nos acerca desde una metodología mixta al concepto de “Collaborative Knowledge Building”, ahondando en la comprensión de los andamios de enseñanza que apoyan la construcción de conocimientos en los estudiantes, así como en las estrategias aplicables en diversos entornos de aprendizaje constructivista de carácter colaborativo.

Finalmente, Guitert Catasús, Romeu Fontanillas, Romero Carbonell y Baztán Quemada, adscritos a la UOC, establecen la validación del modelo ABPCL para el aprendizaje basado en proyectos colaborativos en línea.

REFERENCIAS

Asif Qureshi, M., Khaskheli, A., Ahmed Qureshi, J., Ali Raza, S. y Qamar Yousufi, S. (2021). Factors affecting students’ learning performance through collaborative learning and engagement. *Interactive Learning Environments*,

31(4), 2371-2391. https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1884886

Borge, M., Ong, Y. S. y Rosé, C. P. (2018). Learning to monitor and regulate collective thinking processes. *IJCSCL*, *13*(1), 61-92. https://doi.org/10.1007/s11412-018-9270-5

Garrison, D. R., Cleveland-Innes, M. y Fung, T. S. (2010). Exploring causal relationships among teaching, cognitive and social presence: Student perceptions of the community of inquiry framework. *Internet and Higher Education, 13*(1), 31-36. https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2009.10.002

Glenn, M. y D'Agostino, D. (2008). *The Future of Higher Education: How Technology Will Shape Learning*. New Media Consortium, 1-27.

Gómez-Aguilar, M., Roses-Campos, S. y Farias-Batlle, P. (2012). The academic use of social networks among university students. [El uso académico de las redes sociales en universitarios]. *Comunicar, 38*, 131-138. https://doi.org/10.3916/C38-2012-03-04

Hernández Sellés, N., González Sanmamed, M. y Muñoz Carril, P. C. (2014). La planificación del aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. *Comunicar*, *42*, 25-33. https://doi.org/10.3916/C42-2014-02

Hernández-Sellés, N., Muñoz-Carril, P. C. y González-Sanmamed, M. (2020). Interaction in computer supported collaborative learning: an analysis of the implementation phase. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 17*(23), 1-13. https://doi.org/10.1186/s41239-020-00202-5

Hernández-Sellés, N., Muñoz-Carril, P. C. y González-Sanmamed, M. (2023). Roles del docente universitario en procesos de aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación Superior, 26*(1), 59-82. https://doi.org/10.5944/ried.26.1.34031

Martin, F., Kumar, S. y She, L. (2021). Examining higher education instructor perceptions of roles and competencies in online teaching. *Online Learning, 25*(4), 187-215. https://doi.org/10.24059/olj.v25i4.2570

Noguera, I., Guerrero-Roldán, A. E. y Masó, R. (2018). Collaborative agile learning in online environments: Strategies for improving team regulation and project management. *Computers & Education*, *116*, 110-123. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.09.008

Pereira, S., Fillol, J. y Moura, P. (2019). Young people learning from digital media outside of school: The informal meets the formal. [El aprendizaje de los jóvenes con medios digitales fuera de la escuela: De lo informal a lo formal]. *Comunicar, 58*, 41-50. https://doi.org/10.3916/C58-2019-04

Piki, A. (2022). Re-imagining the Distributed Nature of Learner Engagement in Computer-Supported Collaborative Learning Contexts in the Post-pandemic Era. *Lecture Notes in Computer Science*, 13316. https://doi.org/10.1007/978-3-031-05064-0_13

Saito, K. (2022). *El capital en la era del Antropoceno*. Ediciones B.

Sobko, S., Unadkat, D., Adams, J. y Hull, G. (2020). Learning through collaboration: A networked approach to online pedagogy. *E-Learning and Digital Media, 17*(1), 36–55. https://doi.org/10.1177/2042753019882562

Srnicek, N. (2018). *Capitalismo de plataformas*. Caja Negra.

Wen, L. (2022). Influence of Emotional Interaction on Learners' Knowledge Construction in Online Collaboration Mode. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, *17*(2), 76-92. https://doi.org/10.3991/ijet.v17i02.28539

Xiulin, M., Jingjing, L., Jing, L. y Chenyu, F. (2023). An empirical study on the effect of

group awareness in CSCL environments. *Interactive Learning Environments, 31*(1). 38-53. https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1758730

Yeşilyurt, E. y Vezne, R. (2023). Digital literacy, technological literacy, and internet literacy as predictors of attitude toward applying computer-supported education. *Education and Information Technologies, 18*, 9885-9911. https://doi.org/10.1007/s10639-022-11311-1

Fecha de recepción del artículo: 1 de diciembre de 2023
Fecha de aceptación del artículo: 25 de marzo de 2024
Fecha de aprobación para maquetación: 23 de abril de 2024
Fecha de publicación en OnlineFirst: 28 de abril de 2024
Fecha de publicación: 1 de julio de 2024

Modelo de trabajo colaborativo online desde la perspectiva socioemocional

Online collaborative work model from a socio-emotional perspective

Adolfo Montalvo García - *Universitat Autonoma de Barcelona, UAB (España)*
Santiago Ávila Vila - *EAE Business School (España)*
Frank Longo - *EAE Business School (España)*

RESUMEN

El hecho de que un grupo de estudiantes *online* trabaje de forma conjunta en un cometido académico no es sinónimo de que lo hagan colaborativamente. Para que los alumnos se puedan desempeñar de esa forma (y que los profesores la puedan llegar a evocar), obteniendo así unos mejores resultados de su aprendizaje, resulta imprescindible comprender cómo se sucede esta interacción académica. La finalidad de esta investigación es validar un modelo de factores que permita entender cómo aportan los estudiantes a sus dinámicas de trabajo en equipo desde una perspectiva socioemocional. La muestra está compuesta por 722 estudiantes de masters de *management*. Se cursa un cuestionario que está integrado en su mayoría por ítems extraídos de instrumentos que son referente de la medida de la inteligencia emocional. La propuesta de factores se concreta de la forma siguiente: Autocontrol, Influencia personal, Comunicación integral, Trabajo en equipo y Gestión de conflictos. El modelo obtenido se comprueba ajustado mediante Análisis Factorial Confirmatorio. Se observan diferencias significativas entre sexo femenino y Trabajo en equipo, Influencia personal y Comunicación integral; así como entre mayores de 30 años y Gestión de conflictos, Trabajo en equipo e Influencia personal. Los resultados arrojan luz sobre como: a) plantear y mejorar esta dimensión pedagógica en la universidad; b) procurar una mejor orientación al alumnado para que este mejore su particular contribución a los trabajos de equipo.

Palabras clave: trabajo en equipo; emoción; autocontrol; influencia social; comunicación; conflicto.

ABSTRACT

It cannot be assumed that a group of students will automatically work collaboratively on an assignment. To facilitate this level of collaboration (so professors could evoke it) it is essential to understand how this academic interaction takes place. The purpose of this research is to validate a model of factors that provide us with an understanding, from a socioemotional perspective, of how students contribute to the dynamics of their group work. The sample is composed of 722 students from master's programs in management. The questionnaire utilized in this research was mostly comprised of items taken from highly recognized instruments measuring emotional intelligence. The proposed factors include: Self-control, Personal influence, Comprehensive communication, Teamwork, and Conflict management. A Confirmatory Factor Analysis was used to test the model. Significant differences were seen between females and Teamwork, Personal influence, and Comprehensive communication. Additionally, significance was evidenced between those over 30 years of age and Conflict management, Teamwork and Personal influence. The results provide insight into how to: a) elevate and improve this pedagogical dimension in higher education, and b) provide better guidance to students, allowing them the opportunity to improve their contribution to the teamwork they do and therefore increase the quality of their work.

Keywords: teamwork; emotion; self-control; social influence; communication; conflict.

INTRODUCCIÓN

Si el trabajo en equipo ya resulta complicado en su modalidad presencial, cuando se realiza *online* todavía lo es más, ya que no se dispone de la posibilidad natural e inmediata, que ofrece la interacción social presencial, de manejar las emociones para reconducir de manera (emocionalmente) inteligente las tareas académicas, sobre todo cuando se suceden momentos de tensión. Además, en esta modalidad de formación, las interpretaciones que hace cada persona de lo que está sucediendo conduce a errores en el establecimiento común de las causas y de los patrones de trabajo (Järvelä y Bannert, 2021). En la universidad, el trabajo en equipo que se concreta mal gestionado conduce a la frustración y al estrés (Bourner et al., 2001). En la actualidad, todavía queda pendiente el desarrollo de un mayor conocimiento y mejores herramientas que permitan disfrutar al alumnado de un soporte, social y emocional, más adecuado (Saccardi y Masthoff, 2023).

El comportamiento que resulta más habitual en un entorno como el universitario se ajusta al tipo de interacción que se da regularmente entre cualquier individuo y su entorno; esto es, la diversidad que se sucede en cualquier grupo (desde cultura, género, edad, hasta educación, preferencias políticas, o influencia social en los otros), que se concreta generadora de subgrupos (Saccardi y Masthoff, 2023) con base en las ligazones que se establecen de carácter socioemocional dentro de él (Huang y Lajoie, 2023). Los intercambios socioemocionales juegan un papel fundamental en la regulación social compartida en el aprendizaje colaborativo (Nguyen et al., 2023), contribuyendo así al mantenimiento de relaciones sanas de carácter emocional positivo (Huang y Lajoie, 2023). Ayudar a los demás y ofrecerles información, son comportamientos que fomentan la presencia social interactiva y que revierten en una mayor corregulación emocional (Huang y Lajoie, 2023). La calidad de la interacción social emocional repercute en la colaboración y en los resultados académicos (Zhang et al., 2021), siendo así que las emociones-causa se concretan evocadoras de otras emociones-efecto que a su vez garantizan que se pueda avanzar hacia los objetivos fijados en la tarea colaborativa (Järvenoja y Järvelä, 2005). Los grupos de estudiantes que cuidan la dimensión socioemocional invierten en mantenerse cohesionados y velan porque su relación sea respetuosa (Rogat y Adams-Wiggins, 2015).

Las interacciones socioemocionales positivas que se generan en un grupo condicionan la predisposición del colectivo a percibir como mejores colaboradores a sus propios miembros, a la par que anima al equipo a trabajar en comunidad (Zhang et al., 2021). De esta manera, en los equipos de alto rendimiento se da una regulación más continua y fluida que en los grupos con bajo desempeño, que tienden a encallarse en un comportamiento regulatorio repetido (Su et al., 2018). Por lo que el respeto, el apoyo mutuo y la dedicación, emergen como condiciones imprescindibles para el trabajo en comunidad (Rogat y Adams-Wiggins, 2015). Cuando las relaciones son cercanas entre los miembros del grupo, la empatía se valora y aprecia a la vez que se ve correspondida con un mayor nivel de compromiso (Yu et al., 2023). La presente investigación propone un modelo para que se pueda trabajar desde la individualidad

de cada estudiante en los trabajos de equipo, ya que muchos de los problemas que se suceden en su buen devenir tienen que ver con la predisposición actitudinal de cada uno de sus integrantes (Saccardi y Masthoff, 2023). La dimensión emocional no escapa al modelo *Input*-Proceso-*Output*, donde un *input* emocional condicionará el devenir del proceso que enfrenta el grupo, y finalmente del *output* conseguido (Bonny, 2023). Donde los estudiantes que son líderes competentes contribuyen a la interacción entre pares favoreciendo así una atmósfera de aprendizaje en armonía y cohesión de grupo que repercutirá, finalmente, en un mejor rendimiento académico y satisfacción en el aprendizaje (Huang et al., 2010). Por lo tanto, cumplir con todos los factores propuestos significa ser un buen jugador en equipo desde la perspectiva socioemocional, ya que las personas buscamos soporte social constantemente, y sobre todo en aquellas situaciones, como la académica, de mayor dificultad (Saccardi y Masthoff, 2023).

Propuesta de factores

El primer factor considerado se corresponde con la Gestión de conflictos. En los equipos, se identifican tres tipos de conflicto: de relación, cuando existe tensión interpersonal entre sus integrantes; de proceso, cuando no hay *quorum* sobre cómo repartir el trabajo y los recursos; y de tarea, que se concreta en mantener diferentes opiniones sobre cómo hacer el trabajo. De esta triada, el conflicto relacional es el que más directamente afecta, en sus efectos, al funcionamiento del equipo (Baird y Benson, 2022) ya que disminuye la moral y dificulta que se ponga el foco en el trabajo a realizar, lo que en última instancia supone menor satisfacción y desempeño. Tener reputación de líder y seguidor efectivo se relaciona negativamente con ser visto como generador de conflictos en el seno del equipo. Los individuos que establecen una reputación de comportamiento interpersonal colaborativo y cooperativo tienen menos posibilidades de verse involucrados en posteriores interacciones negativas; mientras que, por otro lado, la dinámica disfuncional líder-seguidor tiene el potencial de descarrilar el funcionamiento del equipo y crear un entorno social tóxico (Baird y Benson, 2022).

Un segundo factor es la Influencia personal en el equipo, que considera imprescindible la aportación de cada persona al colectivo (que en última instancia está constituido por individualidades), donde cada integrante brilla con (más o menos) luz propia y aporta desde una doble perspectiva: intrapersonal e interpersonal (Gardner, 1983). Este factor, también tiene que ver con ayudar a los demás a gestionar afectivamente su experiencia (Wetcho y Na-Songkhla, 2022); de tal forma que la conexión emocional que se da entre los miembros de un equipo acaba configurando la percepción que se tiene del clima de trabajo, a la vez que influye en las siguientes expresiones emocionales de forma dinámica. La literatura recoge el concepto de *Early Active Collaborator* para designar a aquellos jugadores de equipo que fomentan el sentido de comunidad, que comparten sus problemas, y que

desarrollan vínculos sociales con el resto de los integrantes (Huang y Lajoie, 2023). Wang et al. (2022) concluyen que los trabajadores con alta influencia interpersonal son más propensos a desarrollar seguridad psicológica, lo que posteriormente les propicia más facilidad a la hora de abordar los problemas.

El tercer factor de la propuesta es la Comunicación integral, que resulta clave para llegar a aprendizajes profundos a partir de la exposición serena y calmada de las diferentes alternativas y análisis que los integrantes del equipo presentan (Blau et al., 2020). Montalvo-García et al. (2022) presentan un Modelo de Comunicación Integral *Online* que considera las dimensiones verbales y no verbales como complementarias en la construcción del conocimiento en el marco de los paradigmas constructivistas. En este sentido, el soporte emocional también incluye a aquel tipo de comunicación que va dirigida a ayudar a los otros a gestionar sus emociones negativas (Burleson, 2003). La comunicación entre colaboradores deviene en una cuestión muy relevante ya que los equipos virtuales se encuentran sometidos a largos tiempos de espera por su condición asíncrona (Yu et al., 2023), despertando en el estudiante expectante todo tipo de emociones, así como múltiples interpretaciones de qué puede estar pasando hasta que se consigue una respuesta. Asimismo, también juega un papel decisivo en la parte síncrona de la formación *online*, dado que las expresiones faciales de los compañeros colaboradores trabajando virtualmente en directo son *inputs* emocionales de comunicación no verbal (Bonny, 2023).

El cuarto factor se corresponde con el Autocontrol, clave a la hora de afrontar situaciones sociales exigentes. Los estudiantes *online* con alto autocontrol presentan la capacidad de modular la atención de su experiencia académica de forma inteligente y ventajosa (Montalvo y Ávila, 2023). No contagiar con emociones negativas y transmitir calma al resto no deja de ser una aportación valiosa, ya que así se contribuye al equilibrio grupal, y por ello el autocontrol es una competencia socioemocional presente en la práctica de todos los modelos de competencias emocionales. Aunque también es cierto que la forma más habitual de regulación emocional recibe el calificativo de "pobre". En entornos profesionales se corresponde con la manifestación de la supresión externa de la emoción (Gagnon y Monties, 2023), quedando un malestar en la persona que condicionará su futuro involucramiento en el equipo y, posteriormente, en sus resultados. El autocontrol tiene otras expresiones que reflejan una personalidad apocada que evita defender los propios intereses (categoría pobre), y entonces se reconoce como uno de los elementos constitutivos del autoliderazgo (Goleman, 1999).

El quinto factor englobado en esta propuesta es el Trabajo en equipo. Montalvo y Ávila (2023, p. 124) lo definen como la "cooperación con los demás, contribuyendo a mantener unas relaciones adecuadas para el trabajo en equipo online". De esta manera, los equipos colaborativos necesitan incorporar confianza y cohesión en sus procesos para alcanzar las metas previstas, así como también el cuidado de las relaciones (Montalvo y Ávila, 2023), donde el grupo comparte que el éxito de cada individualidad es bueno para el colectivo (Mesa Rave et al., 2023). El estudio de personas concretas es un clásico en la disciplina del liderazgo, no obstante, el

Montalvo García, A., Ávila Vila, S., & Longo, F. (2024). Online collaborative work model from a socio-emotional perspective. [Modelo de trabajo colaborativo online desde la perspectiva socioemocional]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 17-34. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39115

fenómeno del liderazgo se estudia desde la psicología social, y, por lo tanto, también existe una tendencia creciente en abordar el asunto del liderazgo compartido, cuando se explora el intercambio dinámico del rol del líder dentro de un equipo (Baird y Benson, 2022). El liderazgo compartido es una necesidad para poder operar desde la diversidad en los entornos complejos y cambiantes que definen nuestros días, y que una persona en soledad (el líder), sería incapaz de enfrentar. De esta manera, el liderazgo, que comparte poder y conocimiento entre los miembros del grupo, se concreta evocador de una mayor innovación al aprovechar las aportaciones de cada uno de sus integrantes. Baird y Benson (2022) validan la tesis de que el seguimiento es un componente necesario del modelo de liderazgo compartido, ya que carece de sentido que se produzcan propuestas que posteriormente no se lleven a cabo o que habiéndolo hecho no se aprenda de ellas. Desde dicha perspectiva, se entiende que el intercambio mutuo de influencia no funcionará si los miembros del grupo no están comprometidos a dejarse influenciar. Los análisis de relaciones sociales revelan que considerar a un compañero de equipo como a un líder efectivo significa asimismo que también se le considera un seguidor efectivo (Baird y Benson, 2022).

MÉTODO

Participantes

El cuestionario fue contestado por 722 estudiantes. La edad media de la muestra se sitúo en los 30,62 años; siendo 385 (53,3 %) del sexo femenino y 337 (46,6 %) del masculino. En relación con la distribución de la edad: 181 estudiantes tenían menos de 26 años (25 %); 217 entre 26-30 años (30 %); 167 entre 31 y 35 años (23,1 %); 87 entre 36-40 años (12 %); 42 entre 41 y 45 años (5,8 %); y 28 con más de 45 años (3,8 %). Y, finalmente, por países de procedencia: España, 267 (36,9 %); Perú, 114 (15,7 %); Colombia, 95 (13,1 %); resto de países americanos de habla hispana, 215 (29,7 %); resto de países europeos, 19 (2,6 %); y resto de países del mundo, 12 (1,6 %).

Instrumento

La Tabla 1 se compone de ítems constitutivos de instrumentos que se tienen por referentes en la Inteligencia Emocional, tan solo se aportan dos ítems propios relacionados con dar *feedback* ya que esta cuestión no estaba cubierta rastreando los cuestionarios comentados ya existentes. La Tabla 1 reporta los factores, sus ítems constitutivos, así como el origen de estos. De forma coherente con todos los cuestionarios utilizados en este trabajo, el cuestionario resultante responde a la categoría de instrumentos autoinformados, donde el estudiante responde realizando un proceso de introspección personal. Se confeccionó empleando una escala Likert 1-10, donde 1 significa *"Totalmente en desacuerdo"* y 10 *"Totalmente de acuerdo"*.

Tabla 1
Factores, ítems y procedencia

Factor	Ítem	Instrumento de procedencia
Autocontrol	Puedo mantener la calma cuando estoy molesto.	Bar-On, 1997
	Soy una persona autocontrolada.	
	Me resulta fácil relajarme.	Bisquerra y Pérez-Escoda, 2007
	Cuando mi estado de ánimo no es demasiado bueno intento hacer actividades que me resulten agradables.	
	Si doy demasiadas vueltas a las cosas, complicándolas, trato de calmarme.	Fernández-Berrocal et al., 2004
Influencia personal	Suelo animar a los demás.	Goleman et al., 1999
	Soy capaz de influir en los sentimientos de los demás.	Petrides, 2009
	Las personas confían en mí fácilmente.	Schutte et al., 1998
	En mi vida, desarrollo relaciones sociales satisfactorias, sobre las que se puede inferir afecto.	Bar-On, 1997
	Me resulta fácil darme cuenta de cómo se sienten los otros.	Bisquerra y Pérez-Escoda, 2007
Comunicación integral	Cuando veo que alguien hace algo mal, soy capaz de ayudarle hablando para que pueda mejorar.	Ítems propios
	Soy bueno dando *feedback*, incluso cuando es negativo para la persona que lo recibe.	
	Soy consciente de la información no verbal que transmito a los demás.	Schutte et al., 1998
	Hago una buena gesticulación para transmitir mis significados.	Fitzgerald, 2013
	Puedo dar buenas respuestas a preguntas difíciles.	Bar-On, 1997

Factor	Ítem	Instrumento de procedencia
Trabajo en equipo	Suelo reforzar la cooperación y eso hace que sea un buen trabajador de equipo.	Goleman et al., 1999
	Tengo muy claro lo que quiero y lo comparto con los demás.	Bar-On, 1997
	Me alegra hacer las cosas para los demás.	
	Me muestro colaborador en los grupos en los que estoy.	
	Soy flexible para cambiar mi comportamiento adaptándome a nuevas situaciones.	
Gestión de conflictos	En general soy capaz de afrontar situaciones estresantes.	Petrides, 2009
	Me considero un buen negociador.	
	Cuando tengo una actitud positiva, solucionar problemas es fácil para mí.	Schutte et al., 1998
	No me doy por vencido ante un problema hasta que lo resuelvo.	Bar-On, 1997
	Suelo facilitar la resolución de desacuerdos.	Goleman et al., 1999

El instrumento también informaba de las variables de control: sexo y edad, que fueron tratadas como indicadoras *(dummies variables)* de la siguiente manera: sexo femenino 1, sexo masculino 2; iguales o menores de 30 años 1, mayores de 30 años 2.

Procedimiento

El instrumento se constituyó en un formulario digital al que accedieron, mediante un link de respuesta voluntaria, los estudiantes de *management* de la modalidad *online* de los campus de Barcelona y Madrid de la EAE BS en septiembre 2023. Dicho cuestionario se pasó a la finalización del Taller Introductorio de carácter transversal con el que se inicia la formación del alumnado *online*, que tiene por objetivo informar, a) del modelo pedagógico constructivista de este tipo de formación, que requiere del alumnado su colaboración tanto en la etapa síncrona como asíncrona de los trabajos en equipo, y b) de la importancia del aprendizaje social y la colaboración en los estudios de *management*, dado que están ubicados dentro del ámbito de las Ciencias Sociales.

Análisis de datos

Se analizó el cumplimiento de la condición de normalidad mediante los valores absolutos de asimetría, comprendidos entre 0 y 2, y los de curtosis, entre 0 y 7, que dan prueba de una distribución normal (Curran et al., 1996).

La bondad de ajuste del modelo se calculó a partir del índice $\chi 2$(chi cuadrado) /DF (en AMOS: CMIN/DF); los valores que se tienen por adecuados están dentro del rango 2:1 o 3:1, entre el tamaño de la muestra y los grados de libertad. A su vez, el índice RMSEA determina las estructuras de covarianza, resultando un buen ajuste cuando se sitúa en valores inferiores a 0,08. Por su parte, el índice GFI, sobre la bondad del ajuste en la proporción varianza-covarianza, recomienda valores superiores a 0,90. Y para finalizar, se calculó el índice PGFI o índice de bondad parsimónico, que considera como ajustados a los valores superiores a 0,60, ya que presentan buena parsimonia (Montalvo y Ávila, 2023).

Además, también se estimó la fiabilidad de los factores trabajados con el α de Cronbach, aceptándose como indicadores de buena consistencia interna los valores de α comprendidos entre 0,7 y 0,9 (Montalvo y Ávila, 2023). Para comprobar las relaciones previstas teóricamente, se trabajó con SPSS 24, y SPSS Amos 25 con la opción de máxima verosimilitud en el caso del Análisis Factorial Confirmatorio (AFC).

RESULTADOS

Estadísticos descriptivos

Los valores absolutos de simetría y curtosis se encuentran dentro de los intervalos referidos (0-2 para la simetría y 0-7 para la curtosis), lo que hace posible el empleo de pruebas paramétricas (Curran et al., 1996). La Tabla 2 informa de las medias, las desviaciones estándar, las correlaciones y las significaciones entre variables. Se puede apreciar que la variable control sexo, correlaciona con Trabajo en equipo ($r = -0.17$, $p < 0.01$), Influencia personal ($r = -0.16$, $p < 0.01$), y Comunicación integral ($r = -0.21$, $p < 0.01$). Mientras que la variable edad, muestra diferencias significativas con Gestión de conflictos ($r = -0.17$, $p < 0.01$), Trabajo en equipo ($r = -0.10$, $p < 0.01$), Autocontrol ($r = -0.10$, $p < 0.01$), e Influencia personal ($r = -0.08$, $p < 0.01$). Es importante remarcar que las correlaciones entre todas las variables englobadas en la propuesta teórica de este trabajo siempre presentan una alta significación entre ellas.

Montalvo García, A., Ávila Vila, S., & Longo, F. (2024). Online collaborative work model from a socio-emotional perspective. [Modelo de trabajo colaborativo online desde la perspectiva socioemocional]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 17-34. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39115

Tabla 2
Estadísticos descriptivos y correlaciones

	Media	DE	1	2	3	4	5	6	7
1. Sexo	1,46	,49	1	-,018	-,054	-,177**	-,036	-,163**	-,209**
2. Edad	1,44	,49	-,018	1	,171**	,102**	,097**	,082**	,065
3. Conflictos	42,42	4,93	-,054	,171**	1	,640**	,535**	,562**	,469**
4. Trabajo en equipo	42,43	5,04	-,177**	,102**	,640**	1	,672**	,612**	,457**
5. Autocontrol	38,46	6,72	-,036	,097**	,535**	,672**	1	,451**	,381**
6. Influencia personal	33,46	3,86	-,163**	-,163**	,562**	,612**	,451**	1	,492**
7. Comunicación Integral	36,03	5,21	-,209**	-,209**	,469**	,457**	,381**	,492**	1

Nota: **p < 0.01

Análisis Factorial Confirmatorio

La Tabla 3 aporta un resumen del ajuste de los tres modelos trabajados. Para su confección se considera a Gardner (1983), quien distingue por primera vez entre los planos intrapersonal e interpersonal, aportando una perspectiva más completa del desempeño de las personas. Aglutinando en un único factor los hasta ahora factores pertenecientes al plano interpersonal (Trabajo en equipo y Gestión de conflictos), y dando como resultado un modelo de 4 factores que se corresponde con M2. Asimismo, para conceptualizar M3, se hace a la inversa, es decir, se aglutinan los factores intrapersonales en un único factor (Autocontrol, Influencia personal y Comunicación integral).

Tabla 3
Resumen de los índices de ajuste de los modelos de ecuaciones estructurales

Modelo	Descripción	χ^2	gl	CFI	GFI	PCFI	RMSEA
M1	Modelo con 5 factores	720,082	256	,915	,921	,781	,050
M2	Modelo con 4 factores; factor interpersonal + Autocontrol + Influencia personal + Comunicación integral	755,826	260	,909	,918	,788	,051
M3	Modelo con 3 factores; factor intrapersonal + Trabajo en equipo + Gestión de conflictos	939,050	263	,876	,893	,768	,060

Aunque tanto M1 y M2 presentan un ajuste adecuado, M1 se corresponde con el modelo que presenta los mejores indicadores en el AFC (Chi cuadrado = 720,082; Grados de libertad 256; CFI ,915; GFI ,921; PCFI ,781; RMSEA ,050). En consecuencia, se selecciona dicho modelo al informar empíricamente de los mejores ajustes a la propuesta teórica recogida en esta investigación.

Finalmente, los resultados de las alfas de Cronbach (α) confieren fiabilidad a M1, aunque el factor Influencia personal, se sitúa muy ligeramente por debajo del 0 ,7, concretamente en un ,687. El resto de los factores sí que se encuentran por encima del ,7 de la siguiente manera: Comunicación Integral ,724; Autocontrol ,723; Gestión de Conflictos ,703; y Trabajo en equipo ,721.

DISCUSIÓN

Los resultados de este trabajo aportan luz sobre qué factores socioemocionales condicionan las dinámicas de colaboración de los estudiantes que enfrentan su formación universitaria *online*. Dichas dinámicas habitualmente permanecen en la sombra (para el profesorado) aun cuando la efectividad del trabajo académico se relaciona con un proceso bien ejecutado, en el que una mayor cohesión entre los miembros de un grupo conduce a unos mejores resultados (Beal et al., 2003). Así, el modelo obtenido en este trabajo amplía el abanico de posibilidades que permiten trabajar la dimensión socioemocional del aprendizaje colaborativo *online*.

Por otro lado, Huang y Lajoie (2023) en un metaestudio concluyen que la forma más frecuente de medir estos resultados es mediante estudios cualitativos, codificando los comportamientos de los estudiantes a partir de grabaciones en video o de la interpretación de su comunicación asíncrona, combinados con cuestionarios autoinformados (Huang y Lajoie, 2023). En este sentido, el presente trabajo aporta un modelo que, constituido por los factores: A) Gestión de conflictos, B) Autocontrol emocional, C) Influencia personal, D) Comunicación integral, y E) Trabajo en equipo, ofrece un buen ajuste y, por tanto, permite evaluar el nivel de colaboración ofrecido por cada miembro de un grupo que coopera en remoto desde la perspectiva socioemocional. A la vez, también permite superar la dificultad que apuntan estos autores de cómo poder replicar los códigos de interpretaciones en subsiguientes estudios con poblaciones más amplias y diferentes geográficamente.

A. Analizando el factor Gestión de conflictos. El presente modelo puede ser aprovechado para entender cómo, desde la perspectiva emocional, algunas dinámicas de trabajo ya presentan problemas desde el principio, o bien para entender cuándo los procesos grupales se empiezan a torcer, perdiendo cohesión, de manera que se pueda identificar, interpretar y, finalmente, evitar aquellos problemas de índole socioemocional que puedan aparecer a medida que los equipos progresan en el logro de una meta académica (Bonny, 2023). Es frecuente que el alumnado reporte, cuando trabajan en grupo, que uno o algunos

de sus integrantes no está mostrando una predisposición ni un comportamiento adecuado en su responsabilidad colectiva. Poder tener un modelo socioemocional que explicita las características adecuadas para colaborar, señala cuáles son los comportamientos que se deben observar y realizar para el buen devenir del proceso académico. De esta manera, los estudiantes que pudieran ser *manzanas podridas* (Baird y Benson, 2022) lo tendrán más difícil al haberse reforzado una cultura y un compromiso de colaboración. Con la cultura y los instrumentos adecuados, se trata de reducir el número de *manzanas podridas*, ya que presentan comportamientos tóxicos, como no ser puntuales, escatimar esfuerzo, contagiar con una actitud negativa, no cumplir lo acordado, que resta valor al buen funcionamiento coral del equipo.

Disponer de un modelo que incorpora como factor la Gestión de conflictos, hace posible explicitar al alumnado de manera realista esta ineludible dimensión del trabajo colaborativo en un grupo pequeño. Los estudiantes viven emocionalmente sus discrepancias, muchas veces sin conseguir superar las diferentes perspectivas personales que se dan sobre qué hacer en un determinado momento o los problemas que se van enfrentando (Näykki et al., 2014). Asimismo, el modelo también sirve para ilustrar cómo la interacción social positiva contribuye a eliminar desacuerdos y anima a unirse al equipo para colaborar, aumentando el compromiso para afrontar dificultades (Hu et al., 2021). En última instancia, la metacognición sobre la existencia de conflictos funcionales y disfuncionales contribuye a experimentar los problemas como algo natural e imprescindible y a intentar salir reforzados colectivamente. Y es que, los equipos que consiguen superarlos manteniéndose unidos se hacen más fuertes, desde la perspectiva del conflicto constructivo (Baird y Benson, 2022). El trabajo colaborativo *online* en la universidad no es una excepción al Modelo de Tuckman (Zirar et al., 2023), que establece que para desempeñarse como un equipo de alto rendimiento siempre se necesitará superar sus propias tormentas *(storming stage)*. En este sentido, las investigaciones confirman cómo los conflictos se tornan beneficiosos con la adecuada regulación emocional (Griffith et al., 2014).

B. Por otra parte, con relación al Autocontrol emocional, este es un factor que contribuye a que se den unas buenas dinámicas de trabajo en las que la razón domine a la emoción. Estas dos dimensiones fluyen en paralelo y se realimentan entre sí, siendo requisito *sine qua non* que la razón gobierne en el trabajo académico. Estos resultados hacen posible ampliar la literatura que ya establece que la regulación emocional compartida por parte de los miembros de un equipo favorece las interacciones socioemocionales positivas y mejora el rendimiento (Kazemitabar et al., 2022). Zhu et al. (2020) relacionan saberse manejar en la interacción social para aprovechar la modalidad de formación *online*, por lo que la información de este factor es esencial para anticipar la actitud de los estudiantes, y pronosticar cómo se tomarán su labor académica en una parte del currículum en la que habitualmente el profesor se encuentra

lejos. La universidad debería propiciar también un espacio donde el alumnado despliegue su responsabilidad, por ejemplo, mediante decisiones conscientes y bien reflexionadas, o manteniéndose enfocados en sus tareas académicas más allá de posibles distracciones. Y donde sea posible progresar en competencias socioemocionales tales como el Autocontrol, clave en el autoliderazgo, y reconocido en el Espacio Europeo de Educación Superior en forma de competencias genéricas o transversales (Montalvo-García, 2021). El Autocontrol también es crucial en cualquier faceta de la vida más allá de la universidad.

C. El factor Influencia personal en el equipo resulta determinante ya que aquellos individuos que contribuyen a generar un clima motivacional positivo, con un fuerte apoyo al resto de miembros con los que se colabora durante los periodos más intensos de trabajo académico, son reconocidos y valorados por su capacidad de sumar para superar los obstáculos del camino juntos. Y es que, el clima motivacional de un equipo profesional es un factor decisivo en su creatividad (Zhao et al., 2023); de la misma forma, en un equipo académico en la universidad, parece evidente que una colaboración integral que también considere la perspectiva socioemocional propiciará una armonía que facilitará una mejor disposición para afrontar tanto un proceso de trabajo más satisfactorio que se acompaña de unos resultados de más calidad. Asimismo, cuando los individuos se sienten motivados y valorados, es más fácil que compartan sus ideas, conocimientos y recursos, contribuyendo a la originalidad y a la innovación, al tener un fuerte sentido de pertenencia y vínculo afectivo. Zha y Ottendorfer (2011) descubrieron que aquellos estudiantes que se empleaban como líderes en los trabajos colaborativos eran más activos cognitivamente que el resto de los miembros en las discusiones en línea. Un buen clima motivacional crea un ambiente de confianza y respeto compartido, donde el resto de los integrantes perciben a cada miembro de forma completa y esperan de ellos un trabajo ético. Además, este factor constitutivo del modelo obtenido resulta valioso, ya que un clima motivacional adecuado contribuye a la reducción de conflictos internos, mitigando tensiones y mejorando la capacidad del equipo para manejar desacuerdos de manera constructiva.

D. Sobre el factor Comunicación integral, que este factor forme parte del modelo obtenido está en sintonía con investigaciones previas que establecen una relación entre comunicarse de una manera apropiada y la consecución de los objetivos previstos (Kazemitabar et al., 2022). La comunicación (integral) se corresponde con la principal herramienta que tienen los equipos para llegar a los objetivos académicos. Engloba no solo la transmisión de contenidos o el intercambio de información, sino también la creación de vínculos cognitivos y sociales (Mesa Rave et al., 2023). En el presente trabajo, este factor (y por *ende* en el Modelo) recoge información acerca de: expresarse adecuadamente; defender las propias ideas de forma asertiva, y desplegar una escucha empática del resto de compañeros del equipo. Siendo su parte no verbal clave a la hora de interpretar

el fenómeno que se produce cuando un grupo de estudiantes colaboran virtualmente. Entendiendo el acto comunicativo como un proceso complejo que en la modalidad *online* se puede explicar con siete factores: dirección consciente, autoeficacia, afecto positivo, regulación emocional, empatía y *feedback*, influencia y asertividad y liderazgo trascendente (Montalvo et al., 2022). Por lo tanto, el e-contacto, tanto síncrono como asíncrono, define el grado de entendimiento entre los integrantes de un equipo (Montalvo et al., 2022) y condiciona tanto la experiencia del proceso académico como los resultados a los que los equipos llegan. La comunicación es la herramienta para hacerse entender, paso previo necesario para conseguir que los compañeros complementen con su parte de trabajo nuestra propuesta, o también para acabar de entender con precisión qué es lo que nuestros compañeros esperan de nosotros; es decir, para progresar. En definitiva, se trata de habilitar un espacio para un trabajo virtuoso (Aristóteles).

E. El último factor englobado en el modelo validado se corresponde con el Trabajo en equipo, los resultados de este trabajo coinciden con Contreras et al. (2020) quienes concluyen con la necesidad de que los integrantes de un equipo que trabaja en remoto *online* deben coordinarse de manera bien avenida y con un propósito compartido. Este tipo de colaboración hace posible superar las barreras geográficas y colaborar con compañeros repartidos por medio mundo, es el caso de la muestra internacional compuesta principalmente por múltiples países iberoamericanos, que tienen el reto de trabajar juntos, y donde entre otras cuestiones toca superar la dificultad de tener que cooperar en diferentes franjas horarias, o desde la diversidad cultural, donde culminar con éxito un proceso de esta naturaleza revierte en un enriquecimiento personal, a la vez que dota al alumnado de experiencia en el entorno global profesional que caracteriza nuestros días, suponiendo un reflejo de las dinámicas del mundo laboral contemporáneo (en muchos casos se trata de las mismas herramientas colaborativas y de comunicación, y de una gestión de proyectos con evidentes similitudes). Bien conducido, el trabajo en equipo *online*, debe beber de las diferentes perspectivas aportadas desde diferentes puntos de origen en el planeta para llegar de acuerdo al paradigma constructivista a un aprendizaje más rico y completo.

Con relación a las variables de control englobadas en este trabajo; los resultados aportan que el sexo femenino puntúa significativamente más en los factores Trabajo en equipo e Influencia personal. Lo que muestra sintonía con lo que recoge la literatura que establece mayores niveles de inteligencia emocional orientada al liderazgo transformacional (Hsu et al., 2022), donde se requieren objetivos comunes compartidos, un mayor grado de colaboración trabajando virtualmente, así como una mayor disposición para participar activamente en los equipos virtuales. Además, el sexo femenino también comunica integralmente con diferencias significativas, lo que se traduce en más empatía para atender a las consideraciones de los demás, y una mayor orientación a la comunicación relacional.

Por otro lado, se han identificado diferencias significativas entre el grupo de personas mayores de 30 años y la Gestión de conflictos. Se puede interpretar que una mayor experiencia y haber transitado por más dificultades en la vida sirve de bagaje para encarar los problemas de una manera más madura y equilibrada. Asimismo, una vida más dilatada supone la exposición a más diversidad de opiniones y formas de pensar, lo que puede traducirse en una mayor tolerancia y respeto hacia los demás. Con los años se gana en resiliencia y en paciencia, que dotan, en las situaciones de tensión, de la calma necesaria para abordar de manera constructiva los problemas. Además, el colectivo de la muestra compuesto por mayores de 30 años correlaciona significativamente con los factores Trabajo en equipo e Influencia personal; lo cual encaja con un colectivo que entiende los beneficios de la colaboración frente a una persona más joven e inexperta. Pueden expresar ideas de manera clara y escuchar asertivamente atendiendo a las perspectivas de los demás durante el proceso colaborativo académico, contribuyendo al bien común y a que el grupo avance adecuadamente. Y es que la experiencia suele ir de la mano del sentido de compromiso y responsabilidad. También se identifican diferencias significativas entre mayores de 30 años y Autocontrol, que se adquiere a partir de la experiencia en la gestión de situaciones complicadas, cada experiencia supone aprendizaje experiencial también desde ganar en el desarrollo de habilidades emocionales más avanzadas y una mayor consciencia emocional para ser capaces de gestionar sus emociones de manera más efectiva evitando las reacciones impulsivas y centrándose en los objetivos a largo plazo. La experiencia a lo largo de los años contribuye a lidiar mejor con la ambigüedad y la incertidumbre de manera más constructiva.

Futuras investigaciones, deberán constatar si los resultados de este estudio son extrapolables a un universo más amplio que el hispanohablante, dado que de forma subyacente se encuentra un sustrato cultural muy semejante que pudiera no ser replicable en otro entorno cultural, que pudiese necesitar de afinamientos específicos. Asimismo, podrán complementar el modelo (M1) reportado en este trabajo con *softwares* que hagan posible recoger datos de las expresiones faciales, movimientos de cabeza, gestos, posturas, o tono de voz (Huang y Lajoie, 2023). Se coincide que futuros trabajos deberán arrojar luz sobre los patrones dinámicos de las interacciones socioemocionales (Huang y Lajoie, 2023). Más allá de un enfoque individual como el presentado, es necesario seguir indagando de qué manera se forma la consciencia socioemocional y cómo desarrolla la regulación emocional a nivel de grupo (Huang y Lajoie, 2023).

CONCLUSIONES

Ser estudiante *online* supone una forma diferente de colaborar a la hora de trabajar en equipo. Las interacciones síncronas y asíncronas mediadas por la tecnología cambian tanto la conexión como la gestión emocional del alumnado, y en este sentido se necesita conocer con más profundidad cómo se pueden optimizar

estas dinámicas de trabajo en remoto para proponer una mejor experiencia educativa y más aprendizaje. Los resultados de este trabajo de investigación se concluyen en: a) un modelo que permite darse cuenta de qué características socioemocionales debe tener cada estudiante con base en los factores que propician ser un buen jugador de equipo, por lo que de forma subsidiaria se podrá diagnosticar el grado de desarrollo de cada uno de ellos; b) desde un punto de vista organizativo, puede contribuir al diseño de programas formativos que den más consideración y estímulo al alumnado. Las universidades deben prestar más atención y hacer un seguimiento más serio de lo que sucede en las dinámicas de grupo, en tanto en cuanto es una parte fundamental del currículum que ofrecen, además de que también puede llegar a ser una capacitación fundamental para el futuro profesional de sus estudiantes, que al acabar la universidad se incorporarán a un mercado laboral complejo, digital y con cada vez estructuras más planas, en las que saber colaborar virtualmente se concreta como una dimensión imprescindible para cualquier profesional.

REFERENCIAS

Baird, N. y Benson, A. J. (2022). Getting Ahead While Getting Along: Followership as a Key Ingredient for Shared Leadership and Reducing Team Conflict. *Frontiers in Psychology*, *13*. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.923150

Bar-On, R. (1997). *Bar-On Emotional Quotient Inventory (EQ-i): A measure of emotional intelligence*. Multi-Heath Systems.

Beal, D. J., Cohen, R. R., Burke, M. J. y McLendon, C. L. (2003). Cohesion and Performance in Groups: A Meta-Analytic Clarification of Construct Relations. *Journal of Applied Psychology*, *88*(6), 989-1004. https://doi.org/10.1037/0021-9010.88.6.989

Bisquerra, R. y Pérez-Escoda, N. (2007). Las competencias emocionales. *Educación XXI, 10*, 61-82. https://doi.org/10.5944/educxx1.1.10.297

Blau, I., Shamir-Inbal, T. y Avdiel, O. (2020). How does the pedagogical design of a technology-enhanced collaborative academic course promote digital literacies, self-regulation, and perceived learning of students? *The Internet and Higher Education*, *45*, 100722. https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2019.100722

Bonny, J. W. (2023). Self-report and facial expression indicators of team cohesion development. *Behavior Research Methods*, *55*(1), 1-15. https://doi.org/10.3758/s13428-022-01799-3

Bourner, J., Hughes, M. y Bourner, T. (2001). First-year Undergraduate Experiences of Group Project Work. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, *26*(1), 19-39. https://doi.org/10.1080/02602930020022264

Burleson, B. R. (2003). Emotional support skills. En *Handbook of Communication and Social Interaction Skills* (pp. 569-612). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781410607133-22

Contreras, F., Baykal, E. y Abid, G. (2020). E-Leadership and Teleworking in Times of COVID-19 and Beyond: What We Know and Where Do We Go. *Frontiers in Psychology*, *11*. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.590271

Curran, P. J., West, S. G. y Finch, J. F. (1996). The Robustness of Test Statistics to Nonnormality and Specification Error in Confirmatory Factor Analysis.

Psychological Methods, *1*(1), 16-29. https://doi.org/10.1037/1082-989X.1.1.16

Fernandez-Berrocal, P., Extremera, N. y Ramos, N. (2004). Validity and Reliability of the Spanish Modified Version of the Trait Meta-Mood Scale. *Psychological Reports*, *94*(3), 751-755. https://doi.org/10.2466/pr0.94.3.751-755

Fitzgerald, D. B. (2013). *The use of the Communication Checklist-Adult (CC-A) for assessing the communication abilities of individuals post traumatic brain injury*. https://ro.ecu.edu.au/theses_hons/115

Gagnon, S. y Monties, V. (2023). Interpersonal emotion regulation strategies: Enabling flexibility in high-stress work environments. *Journal of Organizational Behavior*, *44*(1), 84-101. https://doi.org/10.1002/job.2660

Gardner, H. (1983). *Frames of mind*. Basic Books.

Goleman, D. (1999). Que define a un líder. *Harvard Business Review*, *29*, 1-16.

Goleman, D., Boyatzis, R. y Hay, G. (1999). *Emotional Competence Inventory*. Hay Group.

Griffith, J. A., Connelly, S. y Thiel, C. E. (2014). Emotion regulation and intragroup conflict: when more distracted minds prevail. *International Journal of Conflict Management*, *25*(2), 148-170. https://doi.org/10.1108/IJCMA-04-2012-0036

Hsu, N., Newman, D. A. y Badura, K. L. (2022). Emotional Intelligence and Transformational Leadership: Meta-Analysis and Explanatory Model of Female Leadership Advantage. *Journal of Intelligence*, *10*(4), 104. https://doi.org/10.3390/jintelligence10040104

Hu, W., Huang, Y., Jia, Y. y Ma, N. (2021). Exploring the Relationship Between Socio-emotional Process and Collaborative Problem Solving. *Proceedings of the 13th International Conference on Education Technology and Computers*, 437-443. https://doi.org/10.1145/3498765.3498834

Huang, R., Kahai, S. y Jestice, R. (2010). The contingent effects of leadership on team collaboration in virtual teams. *Computers in Human Behavior*, *26*(5), 1098-1110. https://doi.org/10.1016/j.chb.2010.03.014

Huang, X. y Lajoie, S. P. (2023). Social emotional interaction in collaborative learning: Why it matters and how can we measure it? *Social Sciences and Humanities Open, 7*(1). Elsevier Ltd. https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100447

Järvelä, S. y Bannert, M. (2021). Temporal and adaptive processes of regulated learning - What can multimodal data tell? *Learning and Instruction*, *72*, 101268. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2019.101268

Järvenoja, H. y Järvelä, S. (2005). How students describe the sources of their emotional and motivational experiences during the learning process: A qualitative approach. *Learning and Instruction*, *15*(5), 465-480. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2005.07.012

Kazemitabar, M., Lajoie, S. P. y Doleck, T. (2022). A process model of team emotion regulation: An expansion of Gross' individual ER model. *Learning, Culture and Social Interaction*, *33*, 100612. https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2022.100612

Mesa Rave, N., Gómez Marín, A. y Arango Vásquez, S. I. (2023). Escenarios colaborativos de enseñanza-aprendizaje mediados por tecnología para propiciar interacciones comunicativas en la educación superior. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, *26*(2), 259-282. https://doi.org/10.5944/ried.26.2.36241

Montalvo, A. y Ávila, S. (2023). Propiedades Psicométricas de un Cuestionario para evaluar el desarrollo competencial de

Auto Liderazgo Socio-Emocional en la Modalidad Online de la Formación Superior Universitaria. *Digital Education Review, 43*(1). https://doi.org/10.1344/der.2023.43.114-130

Montalvo-García, A. (2021). *La efectividad de los programas de desarrollo competencial emocional en la universidad* [Unpublished doctoral dissertation]. Facultat de Psicologia, Ciencies de l'Educació i de l'Esport Blanquerna. Universitat Ramon Llull. Barcelona.

Montalvo-García, A., Vila, S. A., Pérez, C. T. y Longo, F. (2022). Modelo de Comunicación Integral Online en la Universidad. En *Conference proceedings. CIVINEDU 2022: 6th International Virtual Conference on Educational Research and Innovation* (pp. 58-63). REDINE (Red de Investigación e Innovación Educativa).

Näykki, P., Järvelä, S., Kirschner, P. A. y Järvenoja, H. (2014). Socio-emotional conflict in collaborative learning—A process-oriented case study in a higher education context. *International Journal of Educational Research, 68*, 1-14. https://doi.org/10.1016/j.ijer.2014.07.001

Nguyen, A., Järvelä, S., Rosé, C., Järvenoja, H. y Malmberg, J. (2023). Examining socially shared regulation and shared physiological arousal events with multimodal learning analytics. *British Journal of Educational Technology*, *54*(1), 293-312. https://doi.org/10.1111/bjet.13280

Petrides, K. V. (2009). Psychometric properties of the trait emotional intelligence questionnaire (TEIQue). En C. Stough, D. H. Saklofske y J. D. A. Parker (Eds.), *Assessing emotional intelligence: Theory, research, and applications* (pp. 85-101). NY: Springer Science + Business Media. https://doi.org/10.1007/978-0-387-88370-0_5

Rogat, T. K. y Adams-Wiggins, K. R. (2015). Interrelation between regulatory and socioemotional processes within collaborative groups characterized by facilitative and directive other-regulation. *Computers in Human Behavior*, *52*, 589-600. https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.01.026

Saccardi, I. y Masthoff, J. (2023). Adapting Emotional Support in Teams: Emotional Stability and Productivity. *UMAP 2023 - Adjunct Proceedings of the 31st ACM Conference on User Modeling, Adaptation and Personalization*, 253-265. https://doi.org/10.1145/3563359.3597385

Schutte, N. S., Malouff, J. M., Hall, L. E., Haggerty, D. J., Cooper, J. T., Golden, C. J. y Dornheim, L. (1998). Development and validation of a measure of emotional intelligence. *Personality and Individual Differences*, *25*(2), 167-177. https://doi.org/10.1016/S0191-8869(98)00001-4

Su, Y., Li, Y., Hu, H. y Rosé, C. P. (2018). Exploring college English language learners' self and social regulation of learning during wiki-supported collaborative reading activities. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, *13*(1), 35-60. https://doi.org/10.1007/s11412-018-9269-y

Wang, X., Liu, S. y Feng, W. (2022). How leader humor stimulates subordinate boundary-spanning behavior: A social information processing theory perspective. *Frontiers in Psychology*, *13*. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.956387

Wetcho, S. y Na-Songkhla, J. (2022). An Investigation of Pre-Service Teachers Using Mobile and Wearable Devices for Emotion Recognition and Social Sharing of Emotion to Support Emotion Regulation in mCSCL Environments. *Contemporary Educational Technology*, *14*(2), ep359. https://doi.org/10.30935/cedtech/11668

Yu, X., Zhang, L., Liu, M. y He, B. (2023). The Effect of Empathy on Team Members' Moqi in Virtual Teams: A Moderated

Mediation Model. *Psychology Research and Behavior Management*, *16*, 2619-2633. https://doi.org/10.2147/PRBM.S414860

Zha, S. y Ottendorfer, C. L. (2011). Effects of Peer-Led Online Asynchronous Discussion on Undergraduate Students' Cognitive Achievement. *American Journal of Distance Education*, *25*(4), 238-253. https://doi.org/10.1080/08923647.2011.618314

Zhang, S., Chen, J., Wen, Y., Chen, H., Gao, Q. y Wang, Q. (2021). Capturing regulatory patterns in online collaborative learning: A network analytic approach. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, *16*(1), 37-66. https://doi.org/10.1007/s11412-021-09339-5

Zhao, Y., Yu, T. y Zhang, Z. (2023). The influence of team motivational climate on employee creativity—mediating role of domain-relevant skills. *Frontiers in Psychology*, *14*. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1177778

Zhu, Y., Zhang, J. H., Au, W. y Yates, G. (2020). University students' online learning attitudes and continuous intention to undertake online courses: a self-regulated learning perspective. *Educational Technology Research and Development*, *68*(3), 1485-1519. https://doi.org/10.1007/s11423-020-09753-w

Zirar, A., Muhammad, N., Upadhyay, A., Kumar, A. y Garza-Reyes, J. A. (2023). Exploring lean team development from the Tuckman's model perspective. *Production Planning & Control*, 1-22. https://doi.org/10.1080/09537287.2023.2275693

Fecha de recepción del artículo: 1 de diciembre de 2023
Fecha de aceptación del artículo: 12 de febrero de 2024
Fecha de aprobación para maquetación: 22 de febrero de 2024
Fecha de publicación en OnlineFirst: 30 de marzo de 2024
Fecha de publicación: 1 de julio de 2024

Análisis retrospectivo de la percepción sobre herramientas para el desarrollo de actividades colaborativas en entornos virtuales

Retrospective analysis for the perception of educational tools for the development of collaborative activities in virtual environments

Silvia Martínez De Miguel López - *Universidad de Murcia, UMU (España)*
Abraham Bernárdez-Gómez - *Universidad de Vigo, UVigo (España)*
Juan Antonio Salmerón Aroca - *Universidad de Murcia, UMU (España)*

RESUMEN

Los entornos virtuales de formación son sistemas tecnológicos diseñados para facilitar la educación no presencial y la interacción entre estudiantes, a través de medios electrónicos que están teniendo impacto en la educación superior. La investigación que se presenta fue desarrollada mediante un enfoque no experimental de tipo transversal retrospectivo. Anclado en el paradigma cualitativo fenomenológico, se involucró a 211 estudiantes de posgrado en línea de seis años académicos, con el objetivo de conocer los beneficios y dificultades que encuentran en el proceso formativo a través del uso de herramientas colaborativas y las dinámicas de grupo que se establecen. Se emplearon portafolios, foros y grupo de discusión. Los resultados revelan una diversidad en el empleo de herramientas digitales, adaptadas a la complejidad del aula virtual y al perfil multiprofesional de los participantes. Sin embargo, de manera general, muestran una marcada necesidad de conexión para compartir inquietudes, establecer vínculos y construir conocimiento colectivo. También es notable que, durante y después de la pandemia, se observa un mayor énfasis en las tareas colaborativas en comparación con períodos anteriores. Se concluye que la integración de las herramientas de colaboración en línea entre el alumnado de posgrado para la realización de actividades académicas, refleja la importancia de los entornos virtuales para la configuración de experiencias educativas significativas interdisciplinares y de socialización. Además, el rol que cumple la autorregulación del propio grupo para su uso, en términos de madurez, redes vinculares, ajustes cronológicos, y comprensión de la tarea, es fundamental para superar las dificultades que encuentran.

Palabras clave: herramientas educativas; educación superior *online*; entornos virtuales de aprendizaje; aprendizaje colaborativo en línea; tecnología educacional.

ABSTRACT

Virtual learning environments are technological systems designed to use electronic media to enable non-face-to-face education and interaction between students to take place. The research presented here considered six academic years and was carried out against the backdrop of the impact that these environments are having on higher education. It used a non-experimental, retrospective, cross-sectional approach, and was conducted within the qualitative phenomenological paradigm. The participants were 211 students who were engaged in an online postgraduate course. The aim was to identify the benefits and difficulties the students encountered when they used collaborative tools in their learning process, and the group dynamics that were established. Portfolios, forums and focus groups were the mechanisms used for data collection. The results showed a great diversity in how digital tools were used, how they were adapted to the complexity of the virtual classroom and the multi-professional profile of the participants. However, in general, the participants displayed a strong need for connection in order to share their concerns, develop bonds and build collective knowledge. There was greater emphasis on collaborative tasks during and after the pandemic than in previous periods. It was concluded that the integration of online collaboration tools among postgraduate students to carry out academic activities reflected the key role that virtual environments play in the shaping of meaningful interdisciplinary and socialisation educational experiences. In addition, the role of the group's own self-regulation in terms of maturity, networking, chronological adjustments and understanding of the task at hand was essential in the participants' ability to overcome the challenges they encountered.

Keywords: educational tools; online higher education; virtual learning environments; online colaborative learning; educational technology.

INTRODUCCIÓN

Esta investigación sienta sus bases sobre el cambio en el proceso de enseñanza-aprendizaje que supuso, en la década de los noventa del siglo pasado, la aparición de las primeras universidades virtuales (Rubia y Guitert, 2014). Desde entonces, el aumento en el uso de medios tecnológicos y digitalización de la enseñanza es un hecho. Pese a ello, no existe una cota de madurez suficiente en el desarrollo de políticas educativas que contribuyan a alcanzar la competencia digital (Castañeda et al., 2023; Férnandez Miravete y Prendes Espinosa, 2022). La irrupción del confinamiento y el COVID-19 ha supuesto un punto de inflexión para el uso de recursos y plataformas tecnológicas. Lo cierto es que la pandemia ha sentado las bases para que el uso de recursos y tecnologías educativas a distancia pueda generalizarse, superando el estigma de una baja calidad en comparación con la enseñanza presencial (Carafi, 2022; Ruiz Corbella et al., 2011). Ligado a ello, Fernández Sánchez et al. (2021) advierten un repunte de las preferencias por parte del alumnado hacia modalidades virtuales y semipresenciales en los estudios de grado y posgrados (Esteban et al., 2020; INE, 2022). Esto también ha contribuido a mantener las tasas de matriculación de algunos posgrados por parte de las universidades (Ministerio de Universidades, 2022).

En consonancia con lo expuesto se establece uno de los presupuestos iniciales de este trabajo. Se parte de la idea de que la formación en línea, ya habría incorporado su metodología y disponibilidad digital. En consecuencia, la magnitud de la enseñanza y sus resultados académicos no se vieron afectados de manera significativa por la adaptación que sí experimentaron los sistemas de enseñanza presenciales en el contexto de la educación superior debidos a la pandemia (UNESCO, 2020). No obstante, existen consecuencias y matices derivados que han hecho emerger nuevas necesidades e interrogantes desde el ámbito académico, ¿Qué percepción tiene el alumnado sobre su propio dominio y conocimiento de herramientas para el aprendizaje colaborativo asistido por ordenador? ¿Qué valoración hace al respecto? ¿Se siente interesado y motivado por ellas? En dichas consecuencias convendría profundizar y, además, respaldan la investigación que se presenta.

La justificación de esta investigación encuentra su razón de ser en dos necesidades. En primer término, la percepción del alumnado de posgrado en entornos virtuales sobre las actividades colaborativas. Un enfoque derivado de la propia evolución y posicionamiento experimentado por este tipo de formación a partir de la Declaración de Bolonia de 1999 (Docampo, 2001; RD 56/2005).

En segundo término, considerando la pandemia como un momento clave en la digitalización de la educación universitaria, es necesario indagar en dos cuestiones. Por un lado, en el uso de plataformas digitales y herramientas de tecnología educativa en la enseñanza actual (Sánchez Vera, 2023) y, por otro, los estudios que han evidenciado problemas, como la brecha digital y la falta de interacción social (Piki, 2022) que afectan negativamente a los estudiantes. Se trata de fenómenos

Martínez De Miguel López, S., Bernárdez-Gómez, A., & Salmerón Aroca, J. A. (2024). Retrospective analysis for the perception of educational tools for the development of collaborative activities in virtual environments. [Análisis retrospectivo de la percepción sobre herramientas para el desarrollo de actividades colaborativas en entornos virtuales]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 35-55.
https://doi.org/10.5944/ried.27.2.38983

que representan uno de los principales desafíos de la educación en la próxima década, (UNICEF, 2022). Por tanto, debe señalarse la necesidad de comprender cómo impactan estos factores sociales en la actualidad para la teoría del aprendizaje colaborativo en línea (Asif et al., 2021).

Con la visibilización de estas necesidades se señala el carácter poliédrico del significado del término de aprendizaje colaborativo en línea (Harasim, 2012). Esto se liga tanto a la variedad de instituciones y niveles que lo ofertan y la diversidad de roles que ofrece al desempeño docente por parte del profesorado, como a los distintos modelos de enseñanza que le dan soporte, y su manera de evaluarlos. Es por ello que en la rama de las ciencias sociales existe, en las últimas décadas, una trayectoria importante sobre el estudio del aprendizaje colaborativo a través de la tecnología (Anwar et al., 2023; García Chitiva y Suárez Guerrero, 2019; Janssen y Kirschner, 2020; Lämsä et al., 2021). De forma concomitante, también se ha verificado un aumento en la motivación y el interés de estudiantes de ciencias sociales por el uso de las TIC (Salas Rueda et al., 2020), no tanto el uso de las tecnologías en sí, sino la manera en que son utilizadas (Valencia y Rodríguez, 2019). A título ilustrativo, como beneficios del aprendizaje colaborativo en línea se indican, su contribución a mejorar el rendimiento cognitivo del alumnado y la mejora de su comunicación interpersonal (Tusyanah et al., 2023). A pesar de las bondades señaladas también pueden presentarse características menos positivas: desigualdad participativa; conflictividad; requerimiento temporal (Aguilera, 2023).

Desde este punto de vista, la construcción conjunta del conocimiento implica establecer una interacción fluida para la cohesión grupal. Hasta el extremo de que, si no se contemplan estas variables a la hora de promover la interacción significativa en el grupo, existe el riesgo de que la experiencia de aprendizaje final por parte del alumnado resulte negativa (Hernández Sellés, 2021). Según esta perspectiva el alumnado precisa aprender a colaborar para aprender (Leiva Reyes et al., 2020). Por ende, uno de los problemas que se relacionan, es que no sólo se debe enfocar la atención de manera aislada en la situación de aprendizaje, o en las interacciones interpersonales, sino que ambas deben de ser puestas a disposición de los mecanismos de aprendizaje y sus efectos en el alumnado (Mercado Borja et al., 2019). Si bien la investigación de campo sobre estos aspectos en la educación superior no es nueva (Alfageme, 2005; Rodríguez Illera, 2001), la presente investigación tiene la intención de situarlos en un contexto temporal. Así, el estudio se centra en dar respuesta, desde la perspectiva del estudiantado, a la siguiente pregunta: ¿Cómo han contribuido durante los últimos años las actividades de aprendizaje colaborativo, entendidas como recurso metodológico, a la enseñanza en línea?

METODOLOGÍA

Objetivos

El objetivo general de este artículo fue analizar la percepción del estudiantado sobre la contribución de las actividades colaborativas de aprendizaje en entornos virtuales, como recurso metodológico en la enseñanza superior *online*. Todo ello teniendo presente tres objetivos específicos:

1. Analizar los beneficios y dificultades que tienen los estudiantes de posgrado acerca de las herramientas que se utilizan en procesos metodológicos colaborativos en línea.
2. Indagar y analizar los beneficios y dificultades presentados durante las actividades que proponen utilizar dichas herramientas.
3. Describir la experiencia comparada de su uso entre estudiantes desde una perspectiva temporal y de su calificación en la asignatura.

Diseño

Se realizó un estudio de tipo transversal retrospectivo anclado en el enfoque fenomenológico del paradigma cualitativo (Bisquerra, 2016). La base de este enfoque se sustenta en la experiencia de la persona sobre un hecho o un tracto de ellos y en el sentido que estos hechos tienen para el sujeto (Flick, 2015). Se optó por un diseño inductivo que permitiera integrar el punto de vista del propio alumnado. Al tratarse de un estudio fenomenológico retrospectivo que aborda los últimos años académicos permite conocer en perspectiva la variabilidad de las aportaciones en una línea temporal. De manera concreta se ha incluido en él, al alumnado que cursó el posgrado en línea del Máster de Museos en los últimos seis años.

Previo al inicio de la investigación, se informó al Comité de Ética de la Universidad sobre la intencionalidad del estudio, obteniéndose una respuesta positiva y aprobación para su desarrollo (ID: 4707/2023).

Contexto de investigación

La investigación se ha relizado en el Máster Universitario en Educación y Museos: Patrimonio, Identidad y Mediación Cultural (eMus). Instrumentalmente, el eMus comienza a impartirse a través de la plataforma de software libre Sakai, donde el alumnado podía acceder, elaborar y publicar contenidos teóricos, resolver actividades de carácter práctico, interactuar con el profesorado, a través de herramientas sincrónicas y asincrónicas de comunicación tales como el correo electrónico, foros, mensajes, videoconferencias, chats, wikis, blogs, páginas web,

Martínez De Miguel López, S., Bernárdez-Gómez, A., & Salmerón Aroca, J. A. (2024). Retrospective analysis for the perception of educational tools for the development of collaborative activities in virtual environments. [Análisis retrospectivo de la percepción sobre herramientas para el desarrollo de actividades colaborativas en entornos virtuales]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 35-55. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.38983

etc., participando a través de varias de ellas en procesos colaborativos de aprendizaje (Universidad de Murcia, 2010). Con posterioridad, la plataforma Sakai fue sustituida por el aula virtual de la Universidad de Murcia sin perder la esencia de las estrategias metodológicas utilizadas.

La asignatura sobre la cual se desarrolla el trabajo de investigación se denomina "El educador como mediador cultural. Estrategias de inclusión social en los museos". Se trata de una materia optativa dentro de la estructura organizativa del Máster Universitario en Educación y Museos, pero con una carga de 6 créditos al igual que las materias obligatorias del mismo. Se imparte durante 21 días en el segundo cuatrimestre y la propuesta metodológica relacionada con el objeto de la investigación plantea: videoconferencia, foros, tareas y wiki (Tabla 1).

Tabla 1
Propuesta metodológica de la asignatura

Herramientas	Actividad/Descripción	Tipo
Videoconferencia	Presentación asignatura	Síncrona/Grupal
Foro	Presentación alumnado	Asíncrona/Individual
Foro	Actividad 1. Abordaje conocimientos teóricos. La animación sociocultural	Asíncrona/Individual
Foro	Actividad 2. Abordaje conocimientos teóricos. Propuestas de acción museal	Asíncrona/Individual
Tarea	Actividad 3. Abordaje conocimientos teóricos. Búsqueda de programas	Asíncrona/individual
Foro	Actividad 4. Abordaje conocimientos teóricos. Actitudes del educador	Asíncrona/individual
Wiki*	Actividad 5. Abordaje conocimientos prácticos. Ejemplos de estrategias de animación sociocultural	Asíncrona/Grupal
Tarea	Actividad 6. Abordaje conocimientos teóricos. El papel del educador en museos	Asíncrona/individual
Tarea*	Actividad global. Abordaje conocimientos prácticos. Proyecto de intervención museal	Asíncrona/Grupal
Tarea	Examen contenidos	Síncrona/individual
Portafolio	Evaluación asignatura	Asíncrona/individual
Foro	"Telegrama" Impresión general del alumnado con la asignatura	Asíncrona/Grupal

Fuente: elaboración propia.
*Actividades colaborativas

En la asignatura en la que se concentra este artículo, las estrategias de aprendizaje colaborativo se centran en debates y trabajo en grupos. Para ello se dispone de dos

actividades colaborativas que fueron las que se seleccionaron para el estudio: la actividad nº5 y la actividad global. La actividad nº5 emplea la herramienta wiki. Se utiliza para desarrollar un proceso centrado en diseñar estrategias de Animación Sociocultural. Tiene como finalidad concretar propuestas de actuación en los museos, desde la perspectiva de la asignatura, realizándose en grupo (8 estudiantes) para abordar el tema de trabajo en cuestión y el planteamiento metodológico. La actividad global utiliza como herramienta la tarea (entre 5 estudiantes). Consiste en la creación de un proyecto de intervención en Animación Sociocultural que responda a la necesidad de integrar en la vida cotidiana de los museos a un colectivo en riesgo de exclusión social. Los intrumentos empleados en la investigación son los productos de dichas actividades colaborativas recogidos en los portafolios y el contenido del foro dedicado al "Telegrama". Además, se solicitó a los estudiantes su participación en un grupo de discusión que se detalla en el correspondiente apartado.

Participantes

Se consultaron los portafolios del alumnado que completó la asignatura del "Educador de museos como mediador cultural. Estrategias de inclusión social en los museos" durante las últimas 6 ediciones (N=211). La composición del grupo de estudio en función del sexo, fue un 14.2 % correspondiente a hombres y un 85.8 % a mujeres. Según los estudios previos cursados un 55.7 %, procede de profesiones didácticas o docentes, mientras que un 44.2 %, procede de profesiones multidisciplinares, donde sobresale Geografía e Historia, y entre las que se encontraban también Bellas Artes, Biblioteconomía, Psicología o Turismo. De los tres períodos de estudio establecidos, cabe señalar que un 43.0 % de la muestra cursó la formación antes del inicio de la pandemia (años académicos comprendidos entre 2017-2019); un 39.2 % durante la pandemia y la desescalada (años académicos comprendidos entre 2019-2021), y un 34.2 % en el período de pospandemia (años académicos 2021-2023). A pesar de que la duración del máster tiene una periodicidad anual, se decidió agrupar para el estudio un período de tiempo dividido en tres cohortes bianuales, con la finalidad de hacerlo coincidir con la duración que se estableció desde el ámbito educativo derivados del confinamiento por la pandemia y desescalada. Respecto de las calificaciones obtenidas por el alumnado en la asignatura, reseñar que un 19.7 % correspondió a la calificación de sobresaliente, un 66.8 % obtuvo una calificación de notable, un 13.5 % obtuvo la calificación de aprobado.

Procedimiento e instrumentos utilizados para la recogida de datos

Se ha realizado una consulta del archivo digital de la asignatura por medio del Aula Virtual y un grupo de discusión. Para la recogida de los datos en el archivo digital se accedió al histórico de la asignatura de los seis últimos cursos donde el alumnado deposita los trabajos, que presentó en cada año académico y sus calificaciones.

Martínez De Miguel López, S., Bernárdez-Gómez, A., & Salmerón Aroca, J. A. (2024). Retrospective analysis for the perception of educational tools for the development of collaborative activities in virtual environments. [Análisis retrospectivo de la percepción sobre herramientas para el desarrollo de actividades colaborativas en entornos virtuales]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 35-55. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.38983

Como se anticipaba, se utilizaron tres instrumentos para recoger la información desde la perspectiva del alumnado, los cuales recogen datos sobre las actividades colaborativas referidas en el contexto de investigación:

1. En primer lugar el portafolio electrónico (donde el alumnado utiliza la herramienta "tarea"). Para poder evaluar el aprendizaje, la asignatura cuenta con una guía de desarrollo siguiendo las recomendaciones establecidas por García Sanz (2008), en la que el alumnado de manera individual, tiene que reflexionar sobre: (1) actividades; (2) contenidos (3) competencias; (4) dificultades (5) valoraciones metodológicas de la experiencia (6) autoevaluación de procesos metacognitivos.
2. En segundo lugar la herramienta de foro. A través de la técnica cualitativa "Telegrama" (Froufe, 1998), se pide de manera individual y a modo de evaluación en un formato narrativo abierto, que destaquen elementos positivos y negativos de la asignatura, posibilitando así que existan referencias a la metodología desarrollada, al igual que al diseño de actividades, motivación y apoyo entre estudiantes. Tiene como extensión mínima una cuartilla y como máxima un folio.
3. En tercer lugar un instrumento cualitativo, el grupo de discusión. Participaron en él siete estudiantes con representación de los tres bienios, con el propósito de obtener información adicional y poder reflexionar sobre los datos previamente observados, así como explorar y comprender mejor sus percepciones y experiencias con las actividades colaborativas implementadas en la asignatura. Inicialmente se plantearon cuatro núcleos de interés para su desarrollo: actividades y herramientas propuestas en la asignatura; interacción y comunicación entre alumnado; beneficios del aprendizaje colaborativo en la asignatura; impacto de la formación sobre su labor profesional. Para su desarrollo se siguieron las consideraciones realizadas por Mayorga Fernández y Tójar Hurtado (2003).

Análisis de datos

Se ha profundizado en los datos de forma meditativa, otorgando importancia al estudio crítico que hace el investigador sobre sus decisiones. Se recurrió al análisis temático reflexivo (Braun y Clarke, 2022; Terry y Hayfield, 2021). Igualmente, se empleó de forma combinada con el método de análisis comparativo constante (Leech y Onwuegbuzie, 2008), confrontando recurrentemente los datos entre ellos y, de esta forma, introduciendo mejoras en el análisis. La flexibilidad de estos dos métodos ha sido esencial para la selección de los mismos. En el presente método de análisis se buscan una serie de temas mediante patrones en los datos, dichos temas darán lugar a categorías centrales y otras categorías relacionadas a las primeras. Dichas categorías son equiparables a los códigos y subcódigos empleados en el software de análisis, puesto que se asume el marco metodológico de análisis establecido por referentes en el uso del software (Soratto et al., 2020).

Recurriendo al método de análisis de datos planteado (Braun y Clarke, 2022), se ha realizado en una serie de etapas que son, a su vez, secuenciales y recursivas. Esta característica del análisis hace que las diferentes fases puedan superponerse, gracias al proceso reflexivo inherente al modelo empleado. Fueron las siguientes:

- Fase de familiarización del equipo con los datos mediante la lectura analítica de los mismos.
- Fase de generación de libro de categorías, segmentando los datos significativos para identificar categorías y subcategorías, definiéndolas y ejemplificándolas. En este caso, se equilibró un análisis basado en los datos y el análisis basado en la teoría (Braun y Clarke, 2022). La codificación fue llevada a cabo por los tres autores de la investigación, quienes presentan experiencia previa y formación específica en el área de la metodología de la investigación cualitativa. Se han compartido encuentros para discutir y reflexionar sobre la codificación realizada hasta alcanzar estabilidad en dicha codificación (Terry y Hayfield, 2021).
- Fase de establecimiento de temas de interés, buscando categorías para obtener patrones de relación entre datos, empleando categorías centrales en diferentes clústeres de categorías relacionadas.
- Fase de revisión de temas, para comprobar su calidad mediante su confrontación con los datos obtenidos y confirmar o rechazar categorías centrales.
- Fase de establecimiento de la denominación final de categorías, delimitándolas y conectándolas con otras, generando definiciones asociadas a citas destacadas de la situación descrita que ayuden a clarificar la categoría.

El análisis cualitativo se llevó a cabo mediante el software ATLAS.ti V23 (Scientific Software Development GmbH) pues, de acuerdo con Soratto et al. (2020), este programa permite sistematizar y visualizar información cualitativa que ofrece la dinámica de comparación y contraste entre categorías asignadas a los datos.

Igualmente, dentro del análisis de datos se distinguen dos dimensiones que ayudarán a comparar las aportaciones del alumnado: (1) Año académico del alumnado (2) Calificaciones obtenidas.

RESULTADOS

Análisis de beneficios y dificultades de los estudiantes ante las herramientas y actividades *online*

A modo de primer resultado, y para comenzar a dar respuesta al primer y segundo objetivos específicos, centrados en indagar y analizar en los beneficios y dificultades que presentan los estudiantes a través de sus percepciones sobre las herramientas y el trabajo colaborativo, se presenta el libro de categorías establecido en la fase dos

Martínez De Miguel López, S., Bernárdez-Gómez, A., & Salmerón Aroca, J. A. (2024). Retrospective analysis for the perception of educational tools for the development of collaborative activities in virtual environments. [Análisis retrospectivo de la percepción sobre herramientas para el desarrollo de actividades colaborativas en entornos virtuales]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 35-55. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.38983

de análisis. Estas categorías son los temas que han emergido del análisis inductivo de los datos, puesto que no existían categorías preestablecidas, y que han guiado el resto de las fases de análisis. Se aglutinan en dos grandes áreas que hacen referencia al uso de las herramientas colaborativas, así como los propios procesos desarrollados en las actividades. Los temas sobre los que se circunscribe el discurso del alumnado fueron:

- Actividades colaborativas, empleado cuando se hace referencia a las actividades realizadas por los estudiantes de manera colaborativa.
- Beneficios, de las actividades o de la metodología reseñadas por el alumnado.
- Dificultades, a las que se enfrentaban en el desarrollo de las actividades o del curso.
- Dinámicas de grupos, hace referencia a los diferentes procesos desarrollados en los grupos de trabajo y en las dinámicas internas como grupo.
- Gestión de tiempos, cuando los estudiantes mencionan la temporalización de las actividades.
- Herramientas, cuando mencionan los instrumentos empleados en las actividades.
- Importancia trabajo de equipo, indica las citas que señalan la relevancia de trabajar en grupo para los estudiantes y su motivación para realizar la afirmación.
- Interacción, cuando se mencionan aspectos generales sobre la interacción entre ellos o entre ellos y los docentes.

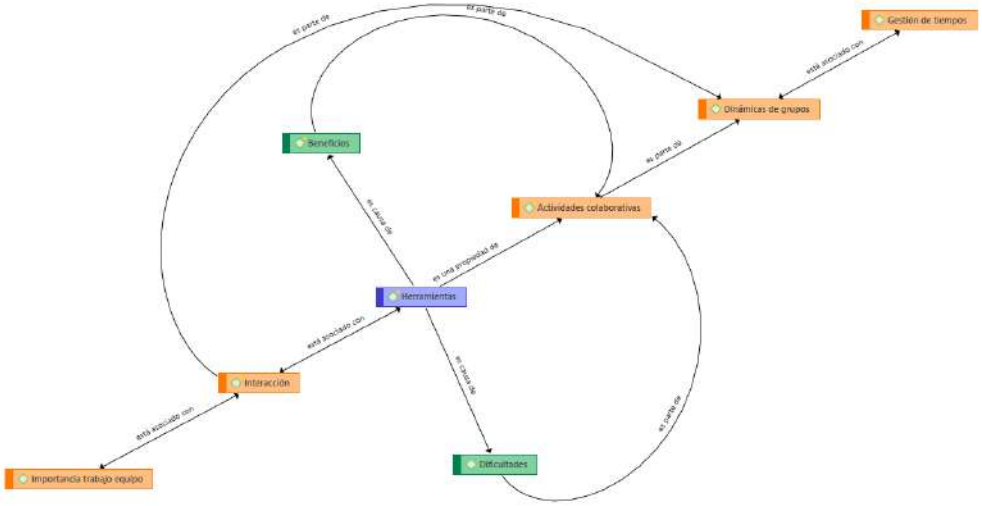
Una vez realizado el análisis de datos, entre dichos temas emergieron diversas categorías de carácter central en torno a lo que se indagaba en la investigación y eran ejes de los dos primeros objetivos específicos planteados. En concreto, los dos temas centrales en los que se centró el discurso de los estudiantes eran referidos a las herramientas empleadas por ellos en el desarrollo de las actividades y a las propias actividades colaborativas realizadas. Ambos temas estaban estrechamente entrelazados, puesto que, el primero de ellos, las herramientas, se circunscribe semánticamente a las actividades colaborativas. Es decir, las herramientas mencionadas eran requisitos para el desarrollo de estas actividades, "la actividad se realizará a través de un foro-wiki, donde los componentes del grupo, aunaremos conocimientos" (D136:9[1]).

Siguiendo el proceso de análisis temático desarrollado en la investigación, en el momento de valorar ambas categorías centrales emergidas, se han identificado una serie de aspectos relacionados a los que se asocian de forma significativa en base a los coeficientes de coocurrencia facilitados por el software de análisis2. En concreto, dichos aspectos que se asocian a los temas principales, hacen referencia a dos cuestiones específicas. Por un lado, los beneficios y dificultades que atraviesan los diferentes estudiantes en su proceso formativo y, por otro, las diferentes dinámicas de grupos en interacciones que realizan los discentes. De hecho, es frecuente encontrar

en estas dinámicas de trabajo e interacciones las motivaciones de los beneficios y las dificultades que se desarrollan en las actividades colaborativas.

Como muestra de las relaciones establecidas se ha generado la red semántica que sigue (Figura 1). En ella se pueden intuir las diferentes relaciones establecidas. En primer lugar, la señalada anteriormente, entre las herramientas empleadas y las dos actividades colaborativas que se mencionan a lo largo de los portafolios. Igualmente, como ya se señalaba, estas herramientas generan diferentes dificultades y beneficios identificados por los estudiantes. Entre los diferentes beneficios y dificultades de las actividades y las herramientas empleadas se señalan algunos genéricos "esta wiki ha sido una actividad muy gratificante" (D9:1); "Me refiero a la tarea wiki, en la que debíamos juntarnos dos grupos y la organización es mucho más exigente, [...] el grupo es bastante grande" (D117:10).

Figura 1
Red semántica de relación entre categorías



En los trabajos colaborativos que han desarrollado, un grupo importante de los estudiantes no tienen claras las diferentes herramientas que deben emplear, puesto que, principalmente, la actividad se basa en el desarrollo conceptual mediante esa herramienta, en este caso la wiki. De hecho, la mayoría de las veces se define la propia actividad como la elaboración de esa wiki, "la creación de un documento cooperativo en la wiki en el que se compartían propuestas" (D3:1), en la que los estudiantes deben crear un contenido e identifican ese producto como algo finalista en su aprendizaje, no como un medio para el aprendizaje. No obstante, algunos de ellos sí plantean que ese trabajo es parte del itinerario que les lleva al aprendizaje, "los trabajos han sido

Martínez De Miguel López, S., Bernárdez-Gómez, A., & Salmerón Aroca, J. A. (2024). Retrospective analysis for the perception of educational tools for the development of collaborative activities in virtual environments. [Análisis retrospectivo de la percepción sobre herramientas para el desarrollo de actividades colaborativas en entornos virtuales]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 35-55.
https://doi.org/10.5944/ried.27.2.38983

una parte esencial para la comprensión de los contenidos de la asignatura [...] como es en el caso de la wiki o la actividad global" (D66:9).

Por su parte, también señalan otras que les son de utilidad para desarrollar la tarea en la que tienen que construir la actividad global. Entre ellas, contemplan herramientas básicas de comunicación, como el whatsapp y otras de trabajo, como el google drive. Estas son empleadas de forma complementaria en su trabajo por los beneficios que les producen en contraste con las del aula virtual, como facilitar el trabajo colaborativo: "esta actividad [...] se realiza a través de una plataforma ajena al aula virtual, -Drive- ya que esta nos permite trabajar y editar todos en un mismo trabajo y posteriormente enlazar el resultado en el apartado de tareas del aula virtual" (D115:19).

Asimismo, el espacio en el que se desarrolla la tarea impacta de forma significativa en el desarrollo de la actividad, la dinámica de grupo y, consecuentemente, en el proceso de aprendizaje. Que el espacio de trabajo sea facilitador de estas dinámicas es una cuestión que destacan en el grupo de discusión, "con la wiki había que utilizar el aula virtual pero al final la comunicación que te da, pues whatsapp, no te lo proporciona el aula virtual" (GD.D144:25). Esto puede llevar a pensar que trasladar la actividad y emplear herramientas ajenas al aula virtual puede resultar beneficioso en el trabajo. De esta forma, tienen clara la participación de todos sus colegas en el trabajo. Esto se debe a que "en la plataforma wiki no suele quedar claro cuántos compañeros están participando en la preparación de un documento" (D91:19), otro compañero apunta: "el aspecto negativo que hallo en las actividades de wiki coincide, y es trabajar de forma cooperativa, virtualmente, sin que el formato permita editar en línea. Creo que entorpece y requiere doble trabajo" (D10:2).

Igualmente, en el grupo de discusión se refuerza además otra idea relacionada referida a la proporción del tiempo, o el compás que siguen los compañeros en la frecuencia de trabajo o en la dedicación a ellos también afecta a sus dinámicas, "al final algunos decidieron irse por su cuenta. No, no es que los echáramos nosotros del grupo, sino que entendieron que no podían seguir el ritmo de los demás" (GD. D144:37). Así, indican como la autorregulación de grupo en sus dinámicas aparece y es de gran relevancia para ellos, tanto en el proceso como para alcanzar el resultado final. No obstante, para otras personas, esto se veía como una ventaja, puesto que las diferencias que se presentaban, por una cuestión u otra, se compensan entre ellos: "yo no tengo ni una queja tanto en los que me tocaron fijos para todas las asignaturas como en la wiki creo que íbamos mezclados mucho porque éramos dos historiadores del arte, una conservadora, dos profesores luego las chicas de la wiki también eran profesoras, y entonces [...] lo que yo a lo mejor me faltaba a mí desde lo que es manejo de tecnología, lo suplían ellos, y entonces yo aportaba otras cosas" (GD.D144:49).

En otro sentido, parece que el uso de las plataformas no queda claro a algunos estudiantes. Al hablar del formato de la tarea hay contradicciones dentro del mismo portafolio, a veces destacan la herramienta y otra la modalidad. Otras veces confunden herramientas o no tienen clara su diferenciación "esta es la actividad de foro-wiki" (D12:2). Estas son cuestiones que pueden destacar frente a las otras, puesto que se

indica la hiperconectividad como señal característica de los años estudiados, incluso ya antes del periodo de aislamiento.

Esta diferencia de perfil en los estudiantes, su conocimiento de las diferentes herramientas, o el desconocimiento de ellas, hace que muchas dinámicas se desarrollen por costumbre. Las tareas realizadas de forma presencial en otros estudios o las actividades de carácter colaborativo en diferentes contextos son las que van a marcar el desarrollo de los trabajos para ellos, "la organización a la hora de realizar las tareas, pero en trabajos grupales es lo normal" (D143:25). Este tipo de actividades, ya sean *online* o no, siempre serán beneficiosas para observar, por ejemplo, diferentes puntos de vista: "la actividad wiki siempre es adecuada para el desarrollo de aprendizaje conjunto, las dudas se resolvían por el mismo grupo y eso también es un aspecto positivo. Destacar el trabajo cooperativo, intercalar opiniones, ideas, elegir de entre varios los recursos que más nos hayan convencido…" (D7:6).

Igualmente, aunque pudieran aparecer dificultades como las mencionadas líneas atrás, los trabajos de este tipo siempre necesitan de una dinámica positiva donde los estudiantes encuentren un espacio para compartir inquietudes. Lo que muchas veces viene motivado por el caracter colaborativo de las actividades, "además de crear vínculos con otros miembros de otro grupo, también pudimos "ver más allá" de nuestra percepción" (D18:1); "los trabajos han sido una parte esencial para la comprensión de los contenidos, cuya dificultad ha variado y donde ha sido necesaria la cohesión grupal, como es en el caso de la wiki o la actividad global" (D66:9). La necesidad de interacción entre estudiantes tiene su eco en el grupo de discusión realizado. Los estudiantes indican que estos trabajos requieren una relación previa, un conocimiento de ellos que se debe fraguar de forma progresiva, "no hemos tenido un contacto previo anterior, en la mayoría de los casos hace que el trabajo grupal no sea fluido" (GD.D144:25).

Pese a la virtualidad de los estudios, existe una necesidad de conexión entre ellos que se hace patente. Así pues, las herramientas, además de medio para realizar las actividades, influyen de gran manera en el desarrollo de las diferentes actividades y en las posibles dificultades que se plantean, por ejemplo: "sobre todo lograr que todos los compañeros se implicasen por igual" (D143:12). No obstante, no implica que el uso de las herramientas no vaya destinado a la mejora de la dinámica del trabajo, "las actividades de la wiki, han sido beneficiosas y han traído aspectos positivos" (D143:40).

Experiencia comparada de los estudiantes

Con la finalidad de describir la experiencia comparada de su uso entre estudiantes, complementarios al análisis global, se matiza en función de la calificación obtenida por el alumnado y si estos habían cursado los estudios antes de la pandemia, durante o después, dando respuesta al tercer objetivo específico del trabajo. En los documentos analizados, a través de la Tabla 2, se refleja la incidencia de las dos

Martínez De Miguel López, S., Bernárdez-Gómez, A., & Salmerón Aroca, J. A. (2024). Retrospective analysis for the perception of educational tools for the development of collaborative activities in virtual environments. [Análisis retrospectivo de la percepción sobre herramientas para el desarrollo de actividades colaborativas en entornos virtuales]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 35-55. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.38983

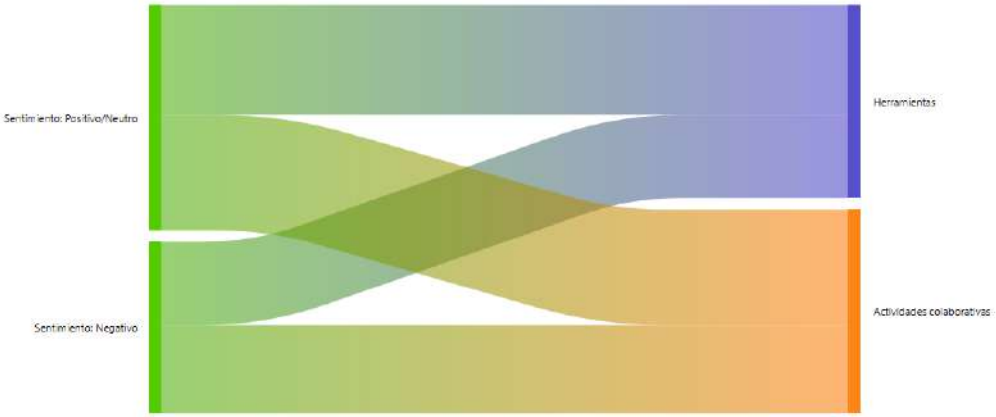
categorías centrales en función de la calificación de los estudiantes. Se puede apreciar que, en ninguno de los casos hay una diferencia porcentual excesiva entre ellos. Esto indica que, pese a la diferente calificación que pudieran obtener los estudiantes, se mencionan de igual forma las diferentes actividades colaborativas que realizan en línea como las herramientas que se emplean para ellas.

Tabla 2
Tabla de categoría-documento entre categorías centrales y calificaciones estudiantes

	CALIFICACIONES		
	Aprobado	**Notable**	**Sobresaliente**
Actividades colaborativas	33.61 %	34.46 %	31.93 %
Herramientas	33.02 %	32.09 %	34.88 %

Si se profundiza en la percepción de los estudiantes mediante el análisis de sentimiento facilitado por el software de análisis, se puede observar a través de la Figura 2 que, existe un mayor sentimiento positivo/neutro, tanto hacia las herramientas como a las actividades colaborativas. Además, existe una distribución de sentimiento equiparable entre cada una de las categorías. Si se aplican filtros en el programa en función de su calificación, no reflejados mediante figuras o tablas por economía con las imágenes, el alumnado con aprobado presenta mayor afinidad por las herramientas, no manifestándolo por las actividades colaborativas. Por el contrario, los estudiantes con una calificación de notable y sobresaliente sí muestran un sentimiento más positivo/neutro por las actividades colaborativas en detrimento de las herramientas.

Figura 2
Diagrama Sankey de relación entre categorías centrales y sentimiento de los estudiantes



Por su parte, si se explora la misma tabla señalando los periodos diferenciados, antes, durante y después de la pandemia por COVID (Tabla 3), sí encontramos valores singulares que destacan frente a los otros por el periodo en el que se desarrolla. En el caso de las actividades colaborativas se muestra cómo realizan mayor incidencia durante y a posteriori de la pandemia que anteriormente, indicando que, en el periodo anterior, no era una cuestión de relevancia para ellos. Por otro lado, en el caso de las herramientas empleadas, se presenta mayor presencia en la etapa anterior a la COVID que en las siguientes. Se podría inferir de esto que las herramientas, antes de la pandemia, resultaban más novedosas para ellos, por ello las destacaban. Sin embargo, una vez desarrollado un periodo de su vida en el que se tuvieron que formar en estas herramientas, han normalizado su uso y no resulta algo tan novedoso.

Tabla 3
Tabla de categoría-documento entre categorías centrales y periodos estudiados

	PreCovid	Covid	PostCovid
Actividades colaborativas	27.64 %	36.17 %	36.18 %
Herramientas	39.28 %	30.36 %	30.35 %

Resulta reseñable que existen variaciones en las percepciones y valoraciones que realizan al respecto. En el contexto previo a la pandemia (Pre-COVID), se identificó

Martínez De Miguel López, S., Bernárdez-Gómez, A., & Salmerón Aroca, J. A. (2024). Retrospective analysis for the perception of educational tools for the development of collaborative activities in virtual environments. [Análisis retrospectivo de la percepción sobre herramientas para el desarrollo de actividades colaborativas en entornos virtuales]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 35-55. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.38983

una mayor preocupación con relación al apoyo entre compañeros y al trabajo en grupo realizado. Por otro lado, las opiniones sobre el proceso de enseñanza, el respaldo técnico brindado y la motivación por parte del cuerpo docente fueron muy positivas. Durante el periodo de confinamiento, se mantuvo una visión crítica en cuanto a las dinámicas internas del trabajo en grupo desarrollado, aunque de sus comentarios se deriva una notable mejora en la percepción del apoyo obtenido por parte de los compañeros. Nuevamente, el proceso de enseñanza, el apoyo de tutoría y técnico, y la motivación del profesorado fueron aspectos destacados y evaluados positivamente. En el periodo de pospandemia, las valoraciones sobre el trabajo en grupo disminuyeron en términos de eficacia, mientras que se reforzaron las apreciaciones en torno al proceso de enseñanza, el apoyo de tutoría y técnico, y la motivación del profesorado.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El presente trabajo de investigación pretendía profundizar en cómo estudiantes egresados de diferentes disciplinas del conocimiento del ámbito de educación superior, construyen el conocimiento y establecen relaciones en entornos educativos formales no presenciales a través de actividades colaborativas. De manera específica, para su estudio se optó por una asignatura optativa del Máster Universitario de Educación y Museos debido a su carácter práctico y aplicado. Para ello, se desglosó el objetivo general en tres aspectos fundamentales: analizar los beneficios y dificultades que tienen los estudiantes de posgrado acerca de las herramientas que se utilizan en procesos metodológicos colaborativos en línea así como en las actividades colaborativas donde se proponen dichas herramientas y si la pandemia ejerció un factor variable en cuanto a los procesos desarrollado pre y posterior a dicho fenómeno acaecido, relacionándolo también con las calificaciones obtenidas por los estudiantes.

Con respecto al primer objetivo, los resultados indican cierta disparidad en las respuestas de los estudiantes en torno al dominio o conocimiento conceptual al respecto de las herramientas. De hecho, en el análisis pormenorizado de la información se constata que, las cuestiones referidas al conocimiento de las herramientas están poco representadas. Se incide mucho más en los procesos desarrollados para la elaboración de las actividades. Por otra parte, saben manejarlas aunque a la hora de definirlas encuentran dificultades para diferenciarlas de la actividad en sí misma. También es destacable la utilidad que otorgan a las herramientas y la importancia de su complementariedad para facilitar el desarrollo del trabajo colaborativo. Este último matiz se sitúa en el marco de referencia de investigaciones previas sobre revisiones sistemáticas de herramientas para el aprendizaje colaborativo como la de Valencia y Rodríguez (2019). En relación con el segundo objetivo referido a los beneficios y dificultades presentados durante las actividades analizadas, se podrían sintetizar los resultados en tres perspectivas: los aspectos positivos destacados por

los participantes de la investigación, las necesidades que requieren este tipo de planteamientos metodológicos y las propuestas de mejora a las mismas.

En primer lugar, entre los beneficios de su uso se indican la satisfacción personal y académica. También las oportunidades de relación interpersonal y comunicación entre el alumnado. Estos datos entroncan con los obtenidos por el estudio de Tusyanah et al. (2023) cuando refiere el aumento en el rendimiento cognitivo, así como las habilidades de pensamiento crítico. Además, los resultados obtenidos apuntan la posibilidad para construir una experiencia de aprendizaje interdependiente e inclusiva. Estos resultados se podrían englobar en lo que Rodríguez Marconi et al. (2023) denominan como competencias transversales.

En segundo lugar, en cuanto a las necesidades identificadas, remarcar la importancia de la madurez del grupo para funcionar en este tipo de experiencias colectivas. En este sentido, el orden en el que se cursan las asignaturas alcanza cierta relevancia en la investigación presentada. El hecho de tratarse de una de las últimas asignaturas del máster provee de inercias para el uso de la metodología colaborativa. Sin embargo, esta variable no se identifica en el estudio de Palacios et al. (2022), quienes sí reportan otras para su efectividad como son la empatía, el sentimiento de ayuda mutua o el manejo de la asertividad. Resulta destacable la necesidad de autorregulación del grupo en su propio funcionamiento, de manera similar a cómo lo describen Niño y Castellanos (2020) cuando se refieren a la regulación compartida en todas las fases de las actividades.

También destacan algunas cuestiones ecológicas, como la dimensión temporal señalada por Barrera et al. (2021), al poner de relieve diferencias importantes en función de la hora de las contribuciones aportadas por el alumnado. Pero ni el diseño, ni los datos obtenidos en esta investigación permiten aseverarlo unívocamente. Además, remarcar la diversidad encontrada en el nivel de competencias digitales en el alumnado de posgrado a la hora de la elaboración de los portafolios. Un factor que es destacado en el estudio desarrollado para la formación de competencias digitales en el profesorado, por parte de Marcano (2023), y que debe tenerse en cuenta para flexibilizar el diseño de las herramientas empleadas en las asignaturas por los docentes. Quizás la utilización de herramientas como la wiki deben retomar su esencia como medio de enseñanza. Reforzando no solo la elaboración del trabajo final, sino sobre todo, el autoaprendizaje. De acuerdo con De Arriba y García Sanchís (2014) y García Chitiva (2020), se afirma la necesidad de potenciar los procesos psicológicos metacognitivos. No obstante, para llegar al uso adecuado de estrategias metodológicas colaborativas coincidiendo con lo expuesto por Aguilera (2023), el alumnado partícipe en dicha investigación refleja elementos a mejorar. Por ejemplo, la igualdad en la dedicación y seguimiento de actividad; mayor exigencia para manejar el tamaño del grupo que en actividades individuales; mejorar la propia herramienta para detectar la implicación real de cada miembro del grupo.

En lo que concierne al tercer objetivo se sugieren cambios en la percepción y utilización de actividades colaborativas y herramientas antes, durante y después de la

Martínez De Miguel López, S., Bernárdez-Gómez, A., & Salmerón Aroca, J. A. (2024). Retrospective analysis for the perception of educational tools for the development of collaborative activities in virtual environments. [Análisis retrospectivo de la percepción sobre herramientas para el desarrollo de actividades colaborativas en entornos virtuales]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 35-55.
https://doi.org/10.5944/ried.27.2.38983

pandemia. La atención en los procesos colaborativos por parte del alumnado durante la pandemia obtuvo cotas elevadas en términos de valoración, y enriquecimiento de aportaciones entre iguales, si lo comparamos con otros períodos. Esto podría indicar una adaptación a las duras circunstancias percibidas por el alumnado durante el período del confinamiento en término de impacto socioemocional y afectivo, así como a las diversas funciones de las redes sociales y la tecnología social durante el aprendizaje en confinamiento, que fueron señaladas por el estudio de Piki (2022), y donde la colaboración se convirtió en relevante. Asimismo, cabe destacar que la preponderancia en sus discursos de referencias a las cuestiones de las herramientas educativas en la etapa posterior decayó. Lo que sugiere que, con anterioridad, estas herramientas eran vistas como novedosas frente a la familiaridad con la que son percibidas en la actualidad. Esto podría estar indicando un énfasis hacia la colaboración y la interacción entre estudiantes, más que hacia las herramientas específicas.

La principal limitación que se presenta en el estudio radica en que habría sido beneficioso profundizar gradualmente en el proceso formativo sin interrupciones. Sin embargo, la pandemia impidió este proceso. Aunque este máster se venía desarrollando de forma virtual, el alumnado se vio afectado por el momento que vivieron, no pudiendo estudiarlo como un continuo pleno. Esta circunstancia fue utilizada por el propio grupo de investigadores para tomar la decisión sobre el planteamiento y el diseño, y se aprovechó la coyuntura para observarlo como aspecto diferencial.

En lo que respecta a las implicaciones socioeducativas y didácticas que podrían derivarse del estudio, es importante destacar que plantea una cuestión fundamental que merece reflexión. Esta se centra en cómo los estudiantes abordarán la colaboración y la tecnología en el futuro. La integración de herramientas y la modificación de plataformas para adaptarlas a las necesidades actuales del alumnado se postula como una cuestión nuclear. Se ha percibido, tanto en la elaboración del marco teórico como en la recopilación y análisis de datos, que el alumnado expresa interés en la adaptación de las herramientas presentadas para que se conecten con su experiencia digital cotidiana. Por ello, se considera como aportación de este estudio la necesidad de diseños pedagógicos que fomenten el dominio técnico de las herramientas digitales mediante un uso reflexivo y crítico. Asimismo, se destaca la importancia de potenciar un enfoque de competencias colaborativas en el posgrado *online*, donde el alumnado pueda adquirir habilidades de comunicación intergrupal y resolución de problemas en equipos multidisciplinares de carácter profesionalizador. Además el diseño metodológico retrospectivo y el análisis cualitativo empleado, pueden servir como punto de partida para investigaciones futuras.

NOTAS

1. Para realizar la referenciación de los diferentes fragmentos extraídos de los datos recabados se ha empleado la referencia asignada por el software de análisis, donde se indica el número de documento precedido por una "d" y el número de cita dentro de ese documento. Además, los datos extraídos del grupo de discusión se señalizarán con las siglas GD.
2. Los coeficientes de coocurrencia vienen facilitados por las categorías que coocurren en una misma cita. A mayor coocurrencia de los códigos en diferentes citas es mayor su coeficiente. Más información en: https://doc.atlasti.com/ManualWin/CodeCooccurrence/CodeCoOccurrenceTools.html

REFERENCIAS

Aguilera, C. (2023). ¿Qué es el aprendizaje colaborativo? Beneficios y ejemplos. *Blog Conceptos básicos de e-learning*. https://www.ispring.es/blog/aprendizaje-colaborativo

Alfageme, M. B. (2005). El trabajo colaborativo en situaciones no presenciales. *Pixel-Bit. Revista de medios y educación, 26*, 5-16.

Anwar, A., Rehman, I. U., Kostadinova Dicheva, N. y Haq, I. U. (2023). Analysing User Experience of Dynamic Group Formation (DGF) in Intelligent Tutor Collaborative Learning (ITSCL) using Aspect-Based Sentiment Analysis. En *XXIII International Conference on Human Computer Interaction* (pp. 1-5). https://doi.org/10.1145/3612783.3612788

Asif, M., Khaskheli, A., Qureshi, J. A., Raza, S. A. y Yousufi, S. Q. (2021). Factors affecting students' learning performance through collaborative learning and engagement. *Interactive Learning Environments, 31*(4), 2371-2391. https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1884886

Barrera, R. A., Montaño, R. M., Marín, P. E. y Chávez, J. E. (2021). Trabajo colaborativo y la ecología del aprendizaje. *Formación universitaria, 14*(6), 3-12. https://doi.org/10.4067/S0718-50062021000600003

Bisquerra, R. (2016). *Metodología de la investigación educativa*. La Muralla

Braun, V. y Clarke, V. (2022). *Thematic analysis: a practical guide*. Sage. https://doi.org/10.53841/bpsqmip.2022.1.33.46

Carafi, E. (2022). Formación a distancia y programas de Maestrías en Educación con mención curricular en Chile. *Revista de Educação PUC-Campinas, 27*, 1-14. https://doi.org/10.24220/2318-0870v27e2022a6527

Castañeda, L., Esteve-Mon, F. y Adell, J. (2023). La universidad digital: aproximación a un análisis crítico de los planes de transformación digital de las universidades públicas españolas. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado, 27*(1), 175-198. https://doi.org/10.30827/profesorado.v27i1.23870

De Arriba, R. y García Sanchís, M. C. (2014). La eficacia de la wiki como herramienta de aprendizaje colaborativo para aprender Política Económica Internacional. *Digital Education Review, 26*, 24-38. https://doi.org/10.1344/der.2014.0.24-38

Docampo, D. (2001). *La Declaración de Bolonia y su repercusión en la estructura de las titulaciones en España*. [Presentación en conferencia]. Informe 21 septiembre. CRUE. http://www.unizar.

es/eees/doc/CRUE%20Informe%20DOCAMPO%20210901.pdf

Esteban, E., Cámara, A. y Villavicencio, M. (2020). La educación virtual de posgrado en tiempos de Covid-19. *Revista de Estilos de Aprendizaje, 13*,82-94. https://doi.org/10.55777/rea.v13iEspecial.2241

Fernández Miravete, Á. D. y Prendes Espinosa, M. P. (2022). Marco Europeo para Organizaciones Educativas Digitalmente Competentes: revisión sistemática 2015-2020. *Revista Fuentes, 24*(1), 65-76. https://doi.org/10.12795/revistafuentes.2022.18698

Fernández Sánchez, L., García Cabanes, M. C., Sánchez Sáez, X., Albertos Arranz, H., Ruiz Pastor, M. J., Orts, P., Company Sirvent, M. A., Lax P., Maneu, V. y Cuenca, N. (2021). La docencia en época COVID-19: Preferencia del alumnado en la Docencia Dual, Sistemas de Evaluación y Ansiedad académica. En R. Satorre Cuerda (Ed.). *Nuevos retos educativos en la enseñanza superior frente al desafío COVID-19* (pp. 65-76). Octaedro.

Flick, U. (2015). *El diseño de investigación cualitativa*. Morata

Froufe, S. (1998). *Las técnicas de grupo en la animación comunitaria*. Amarú.

García Chitiva, M. P. y Suárez Guerrero, C. (2019). Estado de la investigación sobrela colaboración en entornos virtuales de aprendizaje. *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación, 56*, 169-191. https://doi.org/10.12795/pixelbit.2019.i56.09

García Chitiva, M. P. (2020). Implicaciones del Sistema de memoria transactive para la Educación Superior. *Revista Espacios, 41*(46),338-351. https://doi.org/10.48082/espacios-a20v41n46p28

García Sanz, M. P. (2008). *Guías docentes de asignaturas de grado en el EES. Orientaciones para su elaboración*. Universidad de Murcia.

Harasim, L. (2012). *Learning Theory and Online Technologies*. Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203846933

Hernández Sellés, N. (2021). Herramientas que facilitan el aprendizaje colaborativo en entornos virtuales: nuevas oportunidades para el desarrollo de las ecologías digitales de aprendizaje. *Educatio Siglo XXI*, *39*(2), 81-100. https://doi.org/10.6018/educatio.465741

INE. (2022). *Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en los Hogares*. https://www.ine.es/prensa/tich_2022.pdf

Janssen, J. y Kirschner, P. A. (2020). Applying collaborative cognitive load theory to computer-supported collaborative learning: Towards a research agenda. *Educational Technology Research and Development*, *68*(2), 783-805. https://doi.org/10.1007/s11423-019-09729-5

Lämsä, J., Hämäläinen, R., Koskinen, P., Viiri, J. y Lampi, E. (2021). What do we do when we analyse the temporal aspects of computer-supported collaborative learning? A systematic literature review. *Educational Research Review, 33*, 100387. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2021.100387

Leech, N. L. y Onwuegbuzie, A. J. (2008). Qualitative data analysis: A compendium of techniques and a framework for selection for school psychology research and beyond. *School Psychology Quarterly*, *23*(4), 587-604. https://doi.org/10.1037/1045-3830.23.4.587

Leiva Reyes, K. A., Gutiérrez Jiménez, A. E., Vásquez Rojas, C. P., Chávez Lezama, S. E. y Reynosa Navarro, E. (2020). Aprendizaje colaborativo en línea y aprendizaje autónomo en la educación a distancia. *Revista Científica, Cultura, Comunicación y Desarrollo, 5*(3), 95-100.

Marcano, B. (2023). Evaluación con perspectiva inclusiva en la formación para la educación online de docentes universitarios. *Interculturalidad, inclusión y equidad*

en educación, *331*, 445-453. https://doi.org/10.14201/0AQ0321445453

Mayorga Fernández, M. J. y Tójar Hurtado, J. C. (2003). El grupo de discusión como técnica de recogida de información en la evaluación de la docencia universitaria. *Revista Fuentes, 5*, 173-190.

Mercado Borja, W. E., Guarnieri, G. y Rodríguez, G. L. (2019). Análisis y evaluación de procesos de interactividad en entornos virtuales de aprendizaje. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, *11*(20), 63-99. https://doi.org/10.22430/21457778.1213

Ministerio de Universidades. (2022). *Datos y cifras del sistema universitario Español. Publicación 2021-2022*. https://www.universidades.gob.es/wp-content/uploads/2022/11/Datos_y_Cifras_2021_22.pdf

Niño, S. y Castellanos, J. (2020). Estrategias de regulación y procesos de escritura colaborativa en línea para el aprendizaje en estudiantes universitarios. *Nova scientia*, *12*(25), 00012. https://doi.org/10.21640/ns.v12i25.2499

Palacios, M., Deroncele, A. y Goñi, F. F. (2022). Aprendizaje colaborativo en línea: factores de exito para su efectividad. *Revista Conhecimento Online*, *2*, 158-179. https://doi.org/10.25112/rco.v2.2925

Piki, A. (2022). Re-imagining the Distributed Nature of Learner Engagement in Computer-Supported Collaborative Learning Contexts in the Post-pandemic Era. En G. Meiselwitz (eds), *Social Computing and Social Media: Applications in Education and Commerce*. HCII 2022. Lecture Notes in Computer Science (pp.161-179). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-05064-0_13

Real Decreto 56/2005, de 21 de enero, por el que se regulan los estudios universitarios oficiales de Posgrado. (2005). *Boletin Oficial del Estado*. Madrid, 25 de enero de 2005, num 21, pp. 2846-2851.

Rodríguez Illera, J. L. (2001). Aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. *Anuario de psicología / The UB Journal of Psychology*, 63-76.

Rodríguez Marconi, D., Lapierre, M., Serra, M., Zanetti, L. Z., Sanabria, C. M. y Quiroz, H. (2023). Aprendizaje colaborativo internacional en línea como estrategia para el desarrollo de competencias transversales en la educación superior, una experiencia desde la carrera de fonoaudiología. *Educación Médica*, *24*(5), 100835. https://doi.org/10.1016/j.edumed.2023.100835

Rubia, B. y Guitert, M. (2014). La revolución de la enseñanza. El aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. *Comunicar: Revista científica de comunicaciones y educación, 21*(42), 10-14. https://doi.org/10.3916/C42-2014-a2

Ruiz Corbella, M., García Aretio, L., Álvarez González, B. y Rubio Gómez, M. J. (2011). Movilidad virtual en másteres a distancia en Europa y América Latina. Un camino por recorer. *Revista Iberoamericana de Educación, 55*, 225-242. https://doi.org/10.35362/rie550533

Salas Rueda, R., De-La-Cruz-Martínez, G., Alvarado-Zamorano, C. y Gamboa-Rodríguez, F. (2020). Dispositivos móviles y Muro colaborativo: ¿medios de comunicación para innovar el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre las ciencias sociales? *Revista Meta: Avaliação, 12*(36), 601-624. https://doi.org/10.22347/2175-2753v12i36.2626

Sánchez Vera, M. M. (2023). Los desafios de la tecnología educativa. *RiiTE. Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa, 14*, 1-5. https://doi.org/10.6018/riite.572131

Soratto, J., Pires, D. y Friese, S. (2020). Thematic content analysis using ATLAS.ti software: Potentialities for researchs in health. *Revista Brasileira de Enfermagem, 73*(3) 1-12. https://doi.org/10.1590/0034-7167-2019-0250

Terry, G. y Hayfield, N. (2021). *Essentials of thematic analysis*. American Psychological Association. https://doi.org/10.1037/0000238-000

Tusyanah, T., Sakitri, W., Indira, F. R., Ismiyati, I. y Suryanto, E. (2023). The Role of Online Collaborative Learning (OCL) in Interpersonal Communication and Cognitive Performance. *International Journal of Sociology of Education*, *12*(1), 25-48. https://doi.org/10.17583/rise.10800

UNESCO. (2020). *COVID-19 y educación superior: de los efectos inmediatos al día después*. https://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2020/05/COVID-19-ES-130520.pdf

UNICEF. (2022). *La brecha digital impacta en la educación*. UNICEF.

Universidad de Murcia. (2010). *Máster Universitario en Educación y Museos. Patrimonio, Identidad y Mediación Cultural. Memoria para la verificación de los estudios oficiales*. Universidad de Murcia.

Valencia, M. y Rodríguez, D. (2019). Una revisión bibliográfica de estudios empíricos de herramientas de la Web 2.0 para el aprendizaje colaborativo: wikis, blogs, redes sociales y repositorios multimedia. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, 2*(18), 497-516.

Fecha de recepción del artículo: 1 de diciembre de 2023
Fecha de aceptación del artículo: 12 de febrero de 2024
Fecha de aprobación para maquetación: 26 de febrero de 2024
Fecha de publicación en OnlineFirst: 5 de abril de 2024
Fecha de publicación: 1 de julio de 2024

Creación y validación de un diseño tecnopedagógico con aprendizaje invertido y escritura colaborativa

Creation and validation of a technopedagogical design with flipped learning and collaborative writing

Gilber Chura-Quispe - *Escuela de Posgrado Newman (Perú)*
Raúl Alberto García Castro - *Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann (Perú)*
Gladys Pilar Limache Arocutipa - *Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann (Perú)*
Bianca Daisa Laura De La Cruz - *Escuela de Posgrado Newman (Perú)*

RESUMEN

La escritura académica es una competencia transversal compleja que aún representa un desafío en el desarrollo de la formación universitaria. Este reto implica mejorar la capacidad de argumentación, organización de ideas y habilidades lingüísticas mediante la implementación de prácticas apropiadas en los procesos didácticos. El objetivo de este trabajo es crear y validar un diseño tecnopedagógico con aprendizaje invertido y escritura colaborativa (DTP-AIEC) para mejorar la producción de textos académicos. La investigación se realizó con estudiantes universitarios peruanos de ingeniería (etapa diagnóstica = 89 y etapa experimental = 40) y con 16 docentes expertos. Se empleó el modelo ADDIE con cinco fases: análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación. El diagnóstico inicial evidenció que los estudiantes presentaban dificultades en la escritura académica. Con base en estos resultados, se diseñó y validó la propuesta con la participación de jueces (CVC > 0.9; K_{Fleiss} > 0.3, $p < 0.05$). La aplicación en el grupo experimental evidenció mejoras significativas en los ensayos producidos antes y después de la intervención ($p < 0.05$; $\hat{g} > 1.20$). Además, la valoración de los estudiantes fue positiva y manifestaron haber mejorado sus habilidades de escritura, autonomía y capacidad de trabajo en equipo. Se concluye que el DTP-AIEC demuestra ser eficaz y adecuado para el aprendizaje de la escritura académica y se recomienda su empleo para el aprendizaje de otros tipos de textos.

Palabras clave: estrategias de aprendizaje; aprendizaje invertido; escritura colaborativa; diseño tecnopedagógico; validez.

ABSTRACT

Academic writing is a complex transversal competence that still represents a challenge for the development of university education. This challenge involves improving the capacity for argumentation, organization of ideas, and linguistic skills through the implementation of appropriate practices in didactic processes. The objective of this research is to create and validate a technopedagogical design with flipped learning and collaborative writing (TPD-FLCW) to enhance the production of academic texts. The research was conducted with Peruvian university engineering students (diagnostic stage = 89 and experimental stage = 40) and 16 expert professors. The ADDIE model with five phases was used: analysis, design, development, implementation, and evaluation. The initial diagnosis revealed that students had difficulties in academic writing. Based on these results, the proposal was designed and validated with the participation of judges (CVC > 0.9; K_{Fleiss} > 0.3, $p < 0.05$). The application in the experimental group showed significant improvements in the essays produced before and after the intervention ($p < 0.05$; $\hat{g} > 1.20$). Additionally, the students' assessment was positive, and they reported having improved their writing skills, autonomy, and teamwork capacity. It is concluded that the TPD-FLCW proves to be effective and adequate for learning academic writing, and its use is recommended for learning other types of texts.

Keywords: learning strategies; flipped learning; collaborative writing; technopedagogical design; validity.

Cómo citar: Chura-Quispe, G., García Castro, R. A., Limache Arocutipa, G. P., & De La Cruz, B. D. L. (2024). Creation and validation of a technopedagogical design with flipped learning and collaborative writing. [Creación y validación de un diseño tecnopedagógico con aprendizaje invertido y escritura colaborativa]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 57-81. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.38995

INTRODUCCIÓN

La educación actual se encuentra fuertemente influenciada por el socioconstructivismo (Da Fonseca et al., 2021), esta teoría asume que la comprensión, significado y sentido de los aprendizajes se desarrolla en la interacción entre personas (Amineh y Asl, 2015). El aprendizaje se produce primero a nivel social y después de forma individual (Vygotsky, 1978). En la pedagogía del siglo XXI, el aprendizaje colaborativo constituye una respuesta práctica a los planteamientos teóricos del socioconstructivismo. Este se define como el trabajo en equipo de dos o más personas que pretenden alcanzar un mismo objetivo asumiendo un compromiso común y simétrico (Jeong y Hmelo-Silver, 2016). Además, la colaboración entre los miembros fomenta el pensamiento crítico, la participación activa, mejora los aprendizajes y modela diversas técnicas para solucionar situaciones problemáticas (Laal y Ghodsi, 2012).

La competencia de escritura es de carácter transversal y está asociada al logro de competencias genéricas dentro de la estructura curricular (Barreda-Parra et al., 2023). Sin embargo, las dificultades yacen al inicio de la formación profesional y están asociadas al parafraseo (Tan y Carnegie, 2022), reconocimiento de autoría en citas y referencias (Acosta et al., 2023), uso del lenguaje, organización del texto, procesos de escritura (Direkci et al., 2022) y adopción de prácticas inapropiadas como el plagio (Festas et al., 2023). A esto se adhiere la existencia de teorías implícitas que hacen invisible a la práctica escrita; por ejemplo, asumirla como una actividad de transcripción, talento, inspiración, habilidad básica, léxico u ortografía y que no es objeto de enseñanza (Navarro y Mora-Aguirre, 2019) puede terminar desviando su ejercicio práctico.

Ante esta situación, se han implementado diversas estrategias orientadas a mejorar la competencia de la escritura académica (Andueza-Correa, 2022; Yuliani et al., 2023). Experiencias exitosas de los últimos años han destacado que el aprendizaje colaborativo es la estrategia que tiene un impacto más significativo (Sundari y Febriyanti, 2023; Zou et al., 2022). El aprendizaje colaborativo y la educación en línea constituyen los nuevos retos en las asignaturas que requieren un desarrollo práctico (Roxas, 2023), donde la interacción entre compañeros y docentes resulta indispensable. La escritura colaborativa comienza con una lluvia de ideas durante la planificación del texto (Svenlin y Jusslin, 2023) y culmina con la revisión de los borradores del escrito antes de la presentación final (Thirakunkovit y Boonyaprakob, 2022).

El uso de la escritura colaborativa (EC) es cada vez más frecuente en el desarrollo de la competencia escrita (Fanguy y Costley, 2021). En entornos pedagógicos, el profesorado ha empezado a incorporarla en la presentación de trabajo de fin de curso (Pham, 2023). No obstante, dedican la mayor parte del tiempo de clase a la exposición de contenidos (Palau y Fornons, 2022), lo que lleva a que esta técnica se aplique fuera de clase (asincrónicamente) con el objetivo de cumplir la tarea

Chura-Quispe, G., García Castro, R. A., Limache Arocutipa, G. P., & De La Cruz, B. D. L. (2024). Creation and validation of a technopedagogical design with flipped learning and collaborative writing. [Creación y validación de un diseño tecnopedagógico con aprendizaje invertido y escritura colaborativa]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 57-81. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.38995

asignada, en lugar de utilizarla como una estrategia didáctica durante la sesión (Hsu, 2020). Aunque las pruebas empíricas para el desarrollo de la escritura han logrado abordar relativamente el logro de la competencia escrita, aún existen dificultades metodológicas en el rol de los estudiantes y docentes (Zhang et al., 2021).

Una metodología activa como el Aprendizaje Invertido (AI) aplicada por el profesorado para la enseñanza de la escritura optimizaría el tiempo dedicado al desarrollo de competencias y pensamiento de orden superior (Sargent y Casey, 2020). El AI implica modificar el orden de los procesos de enseñanza-aprendizaje: en el hogar, el aprendizaje es principalmente individual con el uso de diversas técnicas de estudio como videos, textos, audios, entre otros; mientras que, en el aula, los estudiantes aplican esos conocimientos teóricos (Santiago y Bergmann, 2018). Las investigaciones en el campo de la escritura han indagado empíricamente los beneficios que ofrece el AI a nivel cognitivo, procedimental y emocional (Ebron y Mabuan, 2021; ÖzdemİR y Açik, 2019). La adquisición del conocimiento del contenido se adecúa a los ritmos de aprendizaje de los estudiantes, se dedica más tiempo en clase a la ejecución de talleres y existe una mayor confianza en las actividades prácticas debido a la supervisión del docente (Owen y Dunham, 2015).

Diseño tecnopedagógico para la escritura académica

La combinación entre la tecnología, el contenido y la pedagogía (Koehler et al., 2015) configuran un escenario en el que la tecnopedagogía posee una importancia crucial en la educación actual. Desde esta perspectiva, el profesor asume el rol de tecnopedagogo para brindar soluciones a problemas educativos, como el desarrollo de habilidades escritas. Sin embargo, previamente debe haber desarrollado competencias tecnopedagógicas para planificar, aplicar y evaluar los procesos educacionales (Niess, 2005). Por tanto, se requiere del empleo de programas, simulaciones, navegaciones en plataformas, entre otros recursos.

La escritura actual demanda el dominio de diversos recursos, como motores de búsqueda, herramientas de edición de textos, gestión de referencias, corrección de estilo, detección de plagio, etc. (Martínez-López et al., 2019). Estos recursos se emplean en la práctica educativa a través de actividades que dirigen el triángulo interactivo (profesor, alumno y contenido), dando origen al diseño tecnopedagógico (Hernández y Muñoz, 2012). Este diseño implica la exploración integrada de los aportes de la tecnología digital en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la escritura académica (Shanks y Young, 2019). Requiere una planificación sistemática y rigurosa de las actividades y procedimientos que el docente aplicará para lograr que los estudiantes adquieran eficientemente los aprendizajes, haciendo uso de métodos o técnicas y de recursos digitales o tecnológicos.

Aprendizaje Invertido y Escritura Colaborativa

El AI es un modelo que se basa en teorías constructivistas de la pedagogía, dado que la construcción del aprendizaje de los estudiantes se atribuye a su capacidad cognitiva para comprender el material o curso (Lindeiner-Stráský et al., 2022). En el AI, los estudiantes participan en diversas actividades antes del inicio de clase con el objetivo de adquirir aprendizajes de contenido para luego aplicar esos saberes durante las sesiones presenciales (Santiago y Bergmann, 2018). Además de mejorar la competencia escrita (Zhao y Yang, 2023), el AI promueve la autonomía, motivación, metacognición, adaptación a los ritmos de aprendizaje, facilidad de retroalimentación y compromiso (Huang et al., 2023; Thai et al., 2023).

Paralelamente, la EC se presenta como estrategia eficaz para llevar a cabo los procesos de escritura. Esta actividad implica que los coautores (estudiantes) participen activamente en todas las fases de escritura, asumiendo un compromiso responsable y la propiedad del documento final (Storch, 2019). La EC se fundamenta en teorías como socioconstructivismo (Vygotsky, 1978), cognición grupal (Stahl, 2004) y aprendizaje conectado (Ito et al., 2013). Su aplicación didáctica demanda el empleo de herramientas digitales colaborativas, como blogs, wikis, salas de interacción, foros académicos o herramientas más actualizadas como Google Docs (Suwantarathip y Wichadee, 2014).

El interés en proponer una mejora en la producción de textos académicos de estudiantes universitarios, conduce al objetivo de desarrollar un diseño tecnopedagógico que incorpore el Aprendizaje Invertido y Escritura Colaborativa en escenarios educativos virtuales, para posteriormente validarlo. La propuesta contempla cinco fases en el proceso.

METODOLOGÍA

Método

En el estudio, se emplean técnicas cualitativas y cuantitativas, debido a que el proceso de creación y validación se desarrolló en cinco fases siguiendo el modelo ADDIE: análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación (Kurt, 2018). La fase 1 “análisis” consiste en realizar un diagnóstico estudiantil para identificar los contenidos a desarrollar y las necesidades del contexto educacional. En la fase 2, “diseño”, se elabora el programa del curso manteniendo un enfoque pedagógico, la forma en cómo se aborda la propuesta y la organización de los contenidos. La fase 3, “desarrollo”, implica la selección, organización y creación de contenidos y materiales empleados para el aprendizaje con base en el diseño previamente elaborado. La fase 4, “implementación”, se centra en la ejecución práctica de la acción formativa durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes. La fase 5, “evaluación”,

Chura-Quispe, G., García Castro, R. A., Limache Arocutipa, G. P., & De La Cruz, B. D. L. (2024). Creation and validation of a technopedagogical design with flipped learning and collaborative writing. [Creación y validación de un diseño tecnopedagógico con aprendizaje invertido y escritura colaborativa]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 57-81. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.38995

representa el proceso evaluativo de las etapas anteriores y evalúa la pertinencia de la propuesta. A continuación, se describen las acciones ejecutadas en cada fase:

Fase 1 «Análisis». Primero, se diagnosticó la situación de escritura académica en tres grupos de estudiantes pertenecientes al curso de Comunicación I del año 2022-I. Los estudiantes redactaron un texto argumentativo corto, con una extensión entre 700 y 1000 palabras en un periodo de 8 horas de manera asincrónica, abordando la pregunta "¿Cuál es el principal aporte que tiene la ingeniería que estudias?". Posteriormente, se revisaron los productos generados para identificar los problemas. Segundo, se revisó la literatura explorando la intervención del aprendizaje invertido y escritura colaborativa en las bases de datos de WOS y Scopus. Tercero, se identificaron las principales teorías del diseño tecnopedagógico.

Fase 2 «Diseño». Cuarto, se elaboró el diseño tecnopedagógico con Aprendizaje Invertido y Escritura Colaborativa (DTP-AIEC). Se tomaron en cuenta los momentos de cada sesión de aprendizaje (inicio, desarrollo y cierre), a los que se designaron nuevas nominaciones (fase previa, ejecución y salida).

Fase 3 «Desarrollo». Quinto, se seleccionaron y organizaron los temas para la guía didáctica a través de 9 sesiones de aprendizaje. Sexto, se elaboraron los recursos didácticos en diferentes formatos (texto, diapositivas, material audiovisual). Séptimo, se llevó a cabo la validación de contenido con la participación de 16 jueces expertos en el ámbito de la educación superior universitaria. Estos jueces fueron seleccionados considerando los siguientes requisitos: poseer grado de doctor, contar con al menos 5 años de experiencia, estar activos en la práctica y poseer experiencia en investigación y escritura científica. Evaluaron el DTP-AIEC mediante el instrumento "Protocolo de Validez de Contenido", con base en 13 criterios en una escala Likert de 1 a 5, donde 1 = inadecuado, 2 = ligeramente adecuado, 3 = moderadamente adecuado, 4 = sustancialmente adecuado y 5 = completamente adecuado.

Fase 4 «Implementación». Octavo, se aplicó la evaluación de entrada; posteriormente, tras la intervención de las 9 sesiones, se ejecutó la evaluación de salida a un grupo experimental (piloto) de universitarios matriculados en el curso de Comunicación II del semestre 2022-II.

Fase 5 «Evaluación». Noveno, se encuestó a todos los estudiantes que participaron en el experimento con el fin de obtener su apreciación respecto al modelo. Décimo, se entrevistó a 7 estudiantes seleccionados al azar, pertenecientes a diferentes grupos de trabajo, con el objetivo de conocer sus experiencias durante las sesiones.

Participantes

En la fase de diagnóstico, se contó con la participación de 89 estudiantes de ingeniería civil (35), sistemas (19), ambiental (13), industrial (15) y electrónica (7), de los cuales 55 son varones (48.95 %) y 34 mujeres (30.26 %), con una edad X=18.74 y DS = 3.54. Los estudiantes están matriculados en el curso de Comunicación I, correspondiente al primer ciclo de su carrera. En la fase de validación, participaron

16 jueces expertos con grados académicos de doctor, especialistas en redacción y con experiencia en la docencia universitaria. En la fase de implementación y la fase de evaluación, participaron 40 estudiantes universitarios de la carrera de ingeniería civil (28), sistemas (3), ambiental (6), industrial (1) y electrónica (2) matriculados en el II ciclo del curso de Comunicación II. De este grupo, 13 son mujeres (32.50 %) y 27 varones (67.50 %), con edad promedio de 18.53 y una desviación estándar de 2.65. En las entrevistas, participaron 7 estudiantes elegidos aleatoriamente de diferentes equipos de trabajo del grupo experimental.

Instrumentos

1. Para el diagnóstico inicial de la competencia escrita, se aplicó una «Escala de apreciación de producción escrita» que consta de 10 criterios distribuidos en 3 aspectos: estructura, propiedad del texto y registro lingüístico. La escala (del 1 al 4) evalúa un texto argumentativo breve de 500 a 800 palabras.
2. Para evaluar el DTP-AIEC, se empleó la «Ficha de validación de propuesta pedagógica». El instrumento tiene 13 criterios de evaluación (pertinencia, justificación, fundamentación, coherencia, estructuración, suficiencia, metodología, recursos, actualización, aspectos lingüísticos, formato académico, evaluabilidad y viabilidad) en escala Likert (1 = inadecuado, 2 = ligeramente adecuado, 3 = moderadamente adecuado, 4 = sustancialmente adecuado y 5 = completamente adecuado).
3. Los ensayos académicos se evaluaron a través de una «Rúbrica de evaluación de ensayos académicos». El instrumento presenta 14 indicadores que evalúan la superestructura del texto (el título, la introducción, argumentación escrita, contraargumentación escrita, conclusión, referencias), la macroestructura textual (coherencia y progresión temática), la microestructura textual (relaciones léxicas, referencias y marcadores discursivos) y estilística (léxico, ortografía y sintaxis) (Van Dijk, 1992). Los descriptores incluyen una escala que va desde deficiente (1) hasta excelente (4). Cuenta con un adecuado índice de validez de contenido (V_{Aiken}= 0.926) determinados por 12 jueces expertos. La validez de constructo se midió con la participación de 117 ensayos académicos escritos por estudiantes universitarios y evaluados por 4 docentes. El análisis factorial exploratorio (AFE) identificó adecuados índices con una varianza explicada del 93.735 % (Bartlett < 0.05, KMO > 0.5) y análisis factorial confirmatorio (AFC) con ajustes pertinentes en GFI, CFI, TLI (> 0.9), RMSEA (≤ 0.08) y pesos de factores > 0.5. El índice de fiabilidad compuesta (IFC > 0.9) resultó adecuado.
4. Se utilizó un «Cuestionario de valoración de propuesta» compuesto por 10 ítems con escala Likert de 5 niveles, desde (1) completamente en desacuerdo hasta (5) completamente de acuerdo. Los ítems evalúan la percepción de los estudiantes sobre la participación, aprendizaje entre pares, facilidad de redacción, uso de herramientas colaborativas, mejora argumentativa, gestión de tiempo,

Chura-Quispe, G., García Castro, R. A., Limache Arocutipa, G. P., & De La Cruz, B. D. L. (2024). Creation and validation of a technopedagogical design with flipped learning and collaborative writing. [Creación y validación de un diseño tecnopedagógico con aprendizaje invertido y escritura colaborativa]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 57-81. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.38995

habilidades de corrección, revisión intergrupal, información anticipada y la recomendación.

5. Adicionalmente, se aplicó una «Guía de entrevista semiestructurada» como estrategia de control para verificar las sensaciones de los estudiantes sobre el funcionamiento del DTP-AIEC. La guía consta de 11 preguntas abiertas organizadas para explorar tres aspectos: las habilidades de escritura antes del DTP-AIEC (3 preguntas), después de la intervención del DTP-AIEC (5 preguntas) y la diferencia entre ambas (3 preguntas).

Procedimientos y análisis de información

El análisis cualitativo consistió en la revisión de la literatura e interpretación de las entrevistas. Los resultados se procesaron utilizando la teoría fundamentada para analizar las respuestas de los entrevistados. Por otro lado, la parte cuantitativa consistió en la evaluación del diagnóstico, evaluación experimental y los resultados del cuestionario de valoración con estadísticos descriptivos e inferenciales. Para evaluar la concordancia entre jueces, se empleó el Coeficiente de Validez de Contenido (CVC) de Hernández-Nieto (Pedrosa et al., 2014). Los resultados del experimento se analizaron con la prueba T de Student para muestras pareadas (los datos cumplieron el supuesto de normalidad y homocedasticidad). El procesamiento y análisis de datos se realizó con el programa R Studio.

RESULTADOS

Este apartado evidencia las diferentes fases de elaboración y validación del Diseño Tecnopedagógico con Aprendizaje Invertido y Escritura Colaborativa con base en el modelo ADDIE. En cada fase se describen los resultados encontrados.

1. Fase de análisis

a). *Diagnóstico*

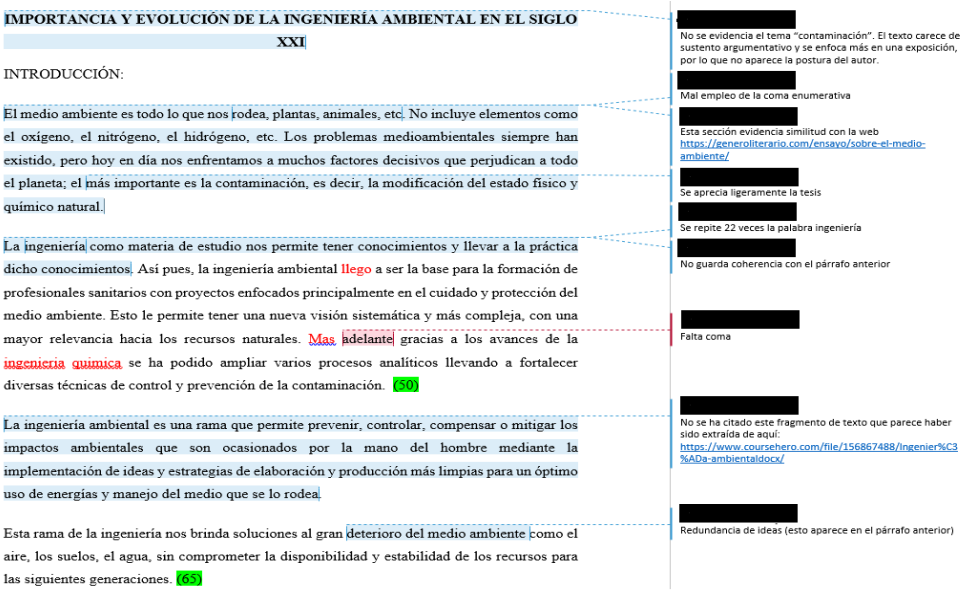
Los resultados permitieron identificar que más del 60 % de los estudiantes presentan dificultades en cuanto a la estructura de sus textos (introducción, desarrollo y conclusión), propiedades (coherencia y cohesión) y registro lingüístico (léxico, sintaxis y ortografía). Alrededor de la décima parte alcanzó una valoración de bueno en cada criterio (Tabla 1).

Tabla 1
Evaluación diagnóstica de situación de escritura de estudiantes

Criterios	Deficiente		Suficiente		Bueno		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Estructura	55	61.80	25	28.09	9	10.11	89	100.00
Propiedad del texto	57	64.04	25	28.09	7	7.87	89	100.00
Registro lingüístico	61	68.54	20	22.47	8	8.99	89	100.00

Las principales necesidades de atención se identificaron en el desconocimiento estructural de un texto argumentativo, falta de coherencia entre los enunciados, redundancia de ideas, escaso o nulo empleo de citas y referencias, problemas con el planteamiento de la tesis, poca argumentación y confusión con la redacción de textos expositivos. Algunas problemáticas corresponden a la falta de conducta ética, debido a que se observaron situaciones de copia y pega de información almacenada en la web (Figura 1).

Figura 1
Fragmento de un texto argumentativo presentado por un estudiante en evaluación diagnóstica



Chura-Quispe, G., García Castro, R. A., Limache Arocutipa, G. P., & De La Cruz, B. D. L. (2024). Creation and validation of a technopedagogical design with flipped learning and collaborative writing. [Creación y validación de un diseño tecnopedagógico con aprendizaje invertido y escritura colaborativa]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 57-81. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.38995

b). *Revisión de la literatura*

Sobre la base de los resultados del diagnóstico previo, se revisó la literatura en la base de datos de Scopus y Web of Science y se hallaron dos modelos que evidencian alto impacto en la redacción académica: Aprendizaje Invertido y Escritura Colaborativa. Los cambios significativos en la producción de diversos textos a partir de la implementación de estos modelos en las sesiones de aprendizaje se deben al empleo de soporte tecnológico, la participación activa del estudiante y monitoreo del docente. Los diferentes experimentos tuvieron una duración muy variada entre 6 y 11 sesiones con muestras que oscilan entre 24 y 113 estudiantes universitarios (Tabla 2).

Tabla 2
Revisión de modelos para el diseño tecnopedagógico

Modelo	Definición	Experiencias exitosas	Autores
Aprendizaje invertido	El aprendizaje instructivo se desarrolla en casa a partir de vídeos, lecturas o podcast. Mientras que en el aula se otorga más espacio para el aprendizaje dinámico e interactivo, donde se apliquen los conceptos de manera creativa en el curso (Bergmann y Sams, 2012).	Mejora de párrafos, ensayos argumentativos, autopercepción de escritura académica	(Chura-Quispe et al., 2022; Khojasteh et al., 2021; Umutlu y Akpinar, 2020)
Escritura colaborativa	Es un proceso reiterativo y social que requiere de la participación de un equipo colaborador durante todas las etapas de escritura mientras participan en actividades de comunicación, negociación, coordinación, supervisión, socialización, entre otras actividades (Lowry et al., 2004).	Mejora de artículos de revisión, ensayos, artículos científicos, textos expositivos	(Baldwin et al., 2019; Roohani y Rad, 2022; Shafiee Rad et al., 2022; Zou et al., 2022)

c). *Identificación de las principales teorías*

Luego de revisar los modelos que dan sustento al DTP-AIEC, se identificaron las principales teorías que dan sustento pedagógico a la propuesta (Tabla 3).

Tabla 3
Principales teorías del DTP-AIEC

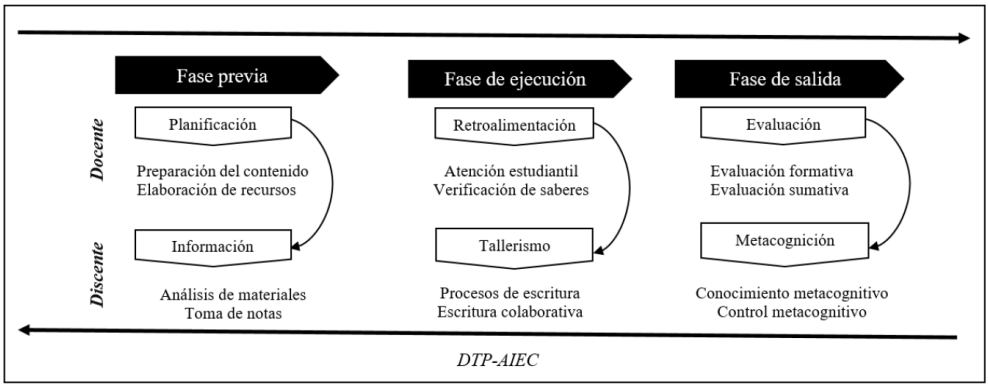
Teoría	Autor	Sustento
Teoría del socioconstructivismo	(Vygotsky, 1978)	El desarrollo cognitivo primero se da en lo social y luego de manera individual. El conocimiento yace en las interacciones entre individuos.
Construccionismo	(Papert y Harel, 1991)	Supone la existencia de habilidades propias para el aprendizaje a través de la experiencia y capacidad de construcción de estructura mental que organicen y sinteticen información y vivencias. El estudiante diseña proyectos y es asistido por el ordenador.
Cognición grupal	(Stahl, 2004)	El aprendizaje se sustenta en el intercambio de estrategias y la visión compartida para el planteamiento de solución de un problema.
Conectivismo	(Siemens y Fonseca, 2007)	El aprendizaje se desarrolla en escenarios cambiantes (entornos virtuales y conexiones en redes). Reside fuera del individuo y en la diversidad de opiniones. El estudiante aprende a elegir la información y el docente lo orienta a discernirla.
Aprendizaje conectado	(Ito et al., 2013)	Comprende al aprendizaje de acuerdo a los intereses de los estudiantes y la relación con otros. Se centra en la abundancia de información y conexión mediante los medios comunicativos digitales.

2. Fase de diseño

Después de haber explorado las principales necesidades, que subyacen en la escritura académica de los estudiantes, se elaboró el DTP-AIEC con tres fases que se aplican para cada sesión de aprendizaje (Figura 2): fase previa, fase de ejecución y de salida, que representan actividades continuas y cíclicas (representado por las flechas hacia ambas direcciones).

Chura-Quispe, G., García Castro, R. A., Limache Arocutipa, G. P., & De La Cruz, B. D. L. (2024). Creation and validation of a technopedagogical design with flipped learning and collaborative writing. [Creación y validación de un diseño tecnopedagógico con aprendizaje invertido y escritura colaborativa]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 57-81. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.38995

Figura 2
Diseño Tecnopedagógico con Aprendizaje Invertido y Escritura Colaborativa



Fuente: Chura-Quispe y García Castro (2024).

a. Fase previa del DTP-AIEC

Es el momento previo al desarrollo de clase que se realiza en casa.

1. La planificación. El docente prepara el contenido de clase con fuentes actualizadas y elabora recursos didácticos mediante diversos formatos (texto, audios, videos, imágenes, etc.). El video es el más empleado, pero este es complementado por otros recursos. Asimismo, elabora instrumentos que guían al estudiante en la adquisición del contenido teórico como cuestionarios, preguntas, fichas de lectura, etc.
2. La información. Constituye la etapa en que el estudiante realiza un análisis de los recursos digitales proporcionados por el docente en diversos formatos. Asimismo, registra los principales contenidos de manera individual a través de la toma de apuntes con diversas estrategias de aprendizaje como subrayado, sumillado, elaboración de organizadores, etc. (Baldwin et al., 2019).

b. Fase de ejecución del DTP-AIEC

Son las actividades que se desarrollan durante la sesión. Comprende los procesos dinámicos del aprendizaje de manera sincrónica en clase.

3. Retroalimentación. Es el momento en que el docente monitorea y atiende los aprendizajes individuales de los estudiantes, luego de haber revisado los materiales. La retroalimentación se realiza mediante foros, talleres, estrategias

de ludificación, tutorías personalizadas, entre otros que involucran activamente a los estudiantes. Se atiende a las dimensiones cognitiva, emocional, social y estructural.

4. Tallerismo. Representa las actividades específicas que los discentes realizan para aplicar sus conocimientos teóricos en la escritura. Los talleres se desarrollan mediante la metodología activa de Escritura Colaborativa, bajo la orientación y guía del docente. Los estudiantes conducen sus conocimientos a la presentación de un producto que evidencie su aprendizaje socioconstructivo (avance del texto escrito, elaboración del esquema de plan de escritura, registro de fuentes consultadas, entre otros).

c. Fase de salida del DTP-AIEC

Se constituye por acciones que se ejecutan al finalizar las sesiones de aprendizaje.

5. Evaluación. Consiste en recoger información del aprendizaje alcanzado por los estudiantes para obtener un estándar. Se realiza mediante la evaluación formativa y sumativa. La primera permite conocer el logro de aprendizaje de los estudiantes en función a las dificultades y progresos. Además, examina lo que aprendió y podría aprender con la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación (Traverso, 2023). La segunda identifica su progreso académico con criterios plasmados en los instrumentos de evaluación.
6. Metacognición. Representa el momento en que los estudiantes reflexionan sobre sus procesos de aprendizaje mediante preguntas autocríticas, aquello que aprendieron fácilmente y en donde tuvieron dificultad, así como el uso de estrategias de solución. Esta etapa se compone por preguntas orientadas al conocimiento metacognitivo, que consiste en conocer sus potencialidades y limitaciones para aprender, y actividades de extensión para el control metacognitivo caracterizado por asumir un rol activo y participativo en su aprendizaje.

3. Fase de desarrollo

a. Organización del contenido para las sesiones

Se ha elaborado una guía de 09 sesiones de aprendizaje sobre el contenido del ensayo académico con la aplicación del DTP-AIEC (Tabla 4).

Tabla 4
Contenido de sesiones de aprendizaje con DTP-AIEC

Sesión	Contenido	Fase previa*	Fase de ejecución**	Fase de salida**
01	Ensayo académico. Características, tipos y estructura.	Análisis del contenido textual y audiovisual. Respuesta a ficha de 4 preguntas sobre el contenido y toma de notas.	Retroalimentación con 4 preguntas, desarrollo del cuestionario con opciones múltiples, identificación del tema, tesis, argumento principal de párrafos (en equipo).	Evaluación con ficha de observación, preguntas metacognitivas, reforzamiento con crucigrama y adelanto de la próxima sesión.
02	Propiedades del texto: adecuación, corrección, coherencia y cohesión (referencia, sustitución, elipsis y marcadores).	Síntesis de ideas importantes de contenido textual y audiovisual de vídeo de Youtube y respuesta a 4 preguntas, toma de apuntes.	Retroalimentación con 4 preguntas, resolución de cuestionario de 10 preguntas con Google Forms, participación en Jamboard, reescritura de textos incoherentes y creación de párrafos con oraciones no cohesionadas (en equipo).	Evaluación de textos con una lista de cotejo, respuesta a 3 preguntas metacognitivas, actividad de reforzamiento con la creación de un texto coherente y cohesionado.
03	Proceso de escritura: Planificación (lluvia de ideas e investigación), comprensión de fuentes, tratamiento de información y elaboración del esquema).	Síntesis de ideas del material de clase y respuesta a 4 preguntas, toma de apuntes	Participación y socialización de conceptos previos de redacción en Padlet, cuestionario de retroalimentación en Moodle, planificación de ensayo "¿Qué necesita el ingeniero del siglo XXI para ejercer adecuadamente su profesión?"	Evaluación del esquema de planificación con lista de cotejo, respuesta a 4 preguntas metacognitivas, socialización del esquema en foro y valoración de trabajos (coevaluación).
04	Textualización, estructura (contextualiza-ción, tesis y mapeo) y tipos de introducción.	Visualización y toma de apuntes del material. Análisis de los 5 ejemplos de introducción.	Respuesta a 3 preguntas sobre el contenido, participación en el desarrollo de Kahoot, creación de Google Docs en equipos y elección del tema, tesis y redacción de introducción.	Evaluación de los párrafos de introducción con lista de cotejo, respuesta a preguntas metacognitivas y valoración de la introducción de otros equipos.

Sesión	Contenido	Fase previa*	Fase de ejecución**	Fase de salida**
05	Citas (directa e indirecta) y referencias en formato APA.	Análisis de los vídeos y toma de apuntes y ejercicios prácticos.	Respuesta a 4 preguntas del contenido, retroalimentación con Wordwall y ejercicio de citas y referencias con APA.	Evaluación de citas y referencias con la lista de cotejo, respuesta a preguntas metacognitivas y avance del ensayo.
06	El desarrollo del ensayo académico. Elementos del párrafo y estrategias argumentativas.	Análisis, toma de apuntes y reflexión sobre los ejemplos de estructuras argumentativas.	Respuesta a 4 preguntas de argumentación, retroalimentación con Kahoot, contrucción y esquematización de 8 párrafos.	Evaluación de los párrafos y respuesta a preguntas metacognitivas, socialización y análisis de párrafos en el foro.
07	Contraargumentación y conclusión (reiteración de tesis, síntesis de argumentos y reflexión)	Análisis y toma de nota de los materiales y reflexión sobre los sobres tipos de conclusión.	Respuesta a 4 preguntas de contraargumentación / conclusión, retroalimentación con Kahoot y redacción de párrafos.	Evaluación de los párrafos de contraargumentación y conclusión con lista de cotejo, respuesta a preguntas metacognitivas y socialización y comentarios en el foro.
08	Proceso de revisión. Sintaxis, ortografía y léxico.	Análisis y toma de nota del material "Revisión". Reflexión sobre las estrategias de revisión.	Respuesta a 5 preguntas del contenido, retroalimentación con Moodle, socialización del ensayo académico en anónimo, designación de trabajos para revisión.	Evaluación de la calidad de sugerencias de evaluadores con guía de observación, respuesta a preguntas metacognitivas y corrección de ensayo.
09	Acuerdo intragrupal. Estrategias de revisión intragrupal. El proceso de publicación.	Análisis del material "Acuerdo intragrupal y pasos para la publicación".	Respuesta a preguntas del contenido, retroalimentación oral, aplicación de técnicas de revisión intragrupal y presentación del trabajo final con reporte de similitud y elaboración de revista.	Autoevaluación de la calidad de su ensayo académico y aporte al equipo con una ficha de autoevaluación, respuesta a 3 preguntas de reflexión y presentación de la revista.

Nota 1. El contenido empleado en cada fase previa fue audiovisual, textual y en diapositivas. En la fase de salida se realizó el adelanto de la próxima sesión.

Nota 2. * Cada sesión en esta fase se trabaja de forma individual, asincrónica y en casa (en línea). ** Cada sesión en esta fase se trabaja en equipo, sincrónicamente y en clase (en línea).

Chura-Quispe, G., García Castro, R. A., Limache Arocutipa, G. P., & De La Cruz, B. D. L. (2024). Creation and validation of a technopedagogical design with flipped learning and collaborative writing. [Creación y validación de un diseño tecnopedagógico con aprendizaje invertido y escritura colaborativa]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 57-81. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.38995

b. Validación del Diseño Tecnopedagógico AIEC

La concordancia entre jueces es alta (CVC > 0.90) en todos los criterios (Tabla 5). Además, la valoración entre tales criterios presenta concordancia significativa y aceptable (p > 0.05, k > 0.3). Por tanto, es posible afirmar que el DTP-AIEC evidencia una validez de contenido adecuada y presenta las condiciones para la ejecución en el grupo experimental.

Tabla 5
Concordancia entre jueces expertos

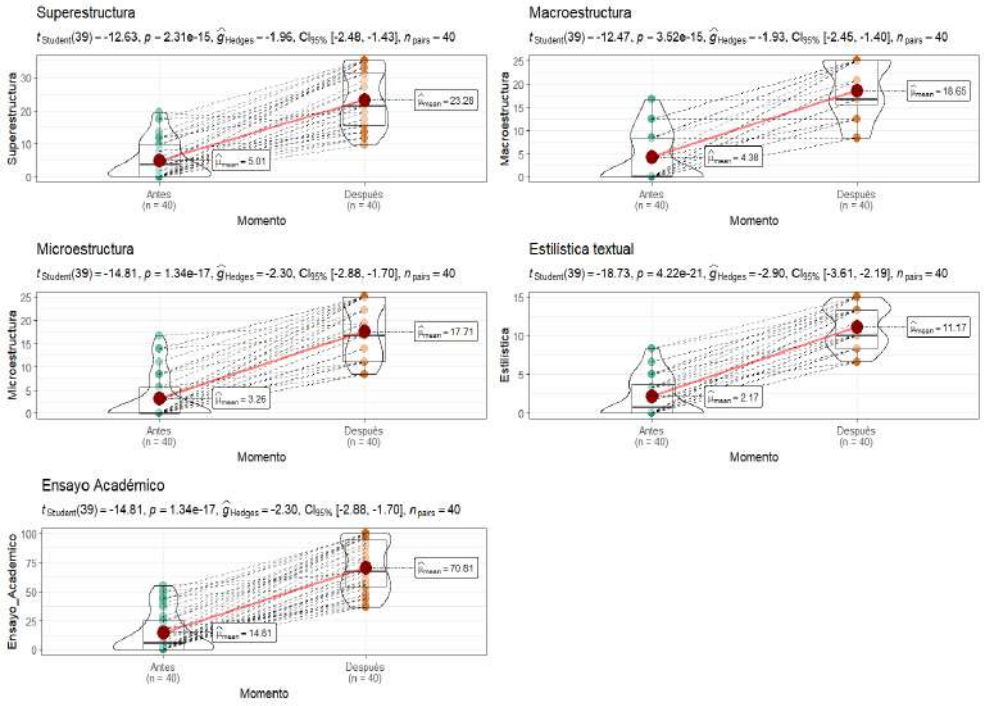
Criterios	S_{xi}*	Mx**	Pei***	CVC_i	CVC_{tc}
Per	73	4.563	5.4E-20	0.913	0.913
Jus	73	4.563	5.4E-20	0.913	0.913
Fun	74	4.625	5.4E-20	0.925	0.925
Coh	75	4.688	5.4E-20	0.938	0.938
Est	75	4.688	5.4E-20	0.938	0.938
Suf	74	4.625	5.4E-20	0.925	0.925
Met	78	4.875	5.4E-20	0.975	0.975
Rec	73	4.563	5.4E-20	0.913	0.913
Act	77	4.813	5.4E-20	0.963	0.963
Ali	76	4.750	5.4E-20	0.950	0.950
Foa	74	4.625	5.4E-20	0.925	0.925
Eva	73	4.563	5.4E-20	0.913	0.913
Via	76	4.750	5.4E-20	0.950	0.950
CVC Total	CVC = 0.934				
K_{Fleiss}	K = 0.392, *p* = 0.000, IC95% L = 0.342 - H = 0.442)				

Nota 1. *sumatoria de puntaje, **suma/valor máximo de juez, ***Probabilidad de error
Nota 2. Per: pertinencia, Jus: justificación, Fun: fundamentación, Coh: coherencia, Est: estructuración, Suf: suficiencia, Met: metodología, Rec: recursos, Act: Actualización, Ali: aspectos lingüísticos, Foa: formato académico, Eva: evaluabilidad, Via: viabilidad

4. Fase de implementación

Los resultados del experimento evidencian mejoras significativas en la superestructura, macroestructura, microestructura y estilística textual ($p < 0.05$; $\hat{g}_{Hedges} > 1.20$), así como en el promedio general del ensayo académico (Figura 3). Estos cambios explican que con la intervención de DTP-AIEC, los estudiantes escriben mejor sus ensayos académicos individuales.

Figura 3
Comparación de evaluación antes y después del DTP-AIEC



5. Fase de evaluación

a. Evaluación cuantitativa

Los resultados destacan que casi la totalidad de estudiantes (≥ 90 %) considera estar al menos de acuerdo con haber mejorado sus habilidades argumentativas y de corrección. La tendencia positiva se extiende a que más del 80 % afirma que participan activa y colaborativamente, sienten más fácil la redacción en equipo que de manera individual, utilizan herramientas comunicativas, gestionan el tiempo, revisan sus textos y mantienen la originalidad (Figura 4). Están de acuerdo con tener información anticipada y recomiendan emplear DTP-AIEC en otros textos.

Chura-Quispe, G., García Castro, R. A., Limache Arocutipa, G. P., & De La Cruz, B. D. L. (2024). Creation and validation of a technopedagogical design with flipped learning and collaborative writing. [Creación y validación de un diseño tecnopedagógico con aprendizaje invertido y escritura colaborativa]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 57-81. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.38995

Figura 4
Valoración de los estudiantes al DTP-AIEC



b. Evaluación cualitativa

El análisis de la valoración de los estudiantes se realiza a partir de 3 secciones:

Antes del DTP-AIEC

Los estudiantes sostienen que inicialmente tuvieron dificultades por desconocimiento del proceso formal de redacción. La falta de formación en la educación básica sobre el logro de la competencia escrita en textos argumentativos, normas de cita y referencia, búsqueda de información condicionan la rigurosidad de sus ensayos. La carencia de una tesis desorientaba a los argumentos presentados. Algunas afirmaciones fueron las siguientes:

- «[...] nunca, o sea, no lo había hecho, no lo había realizado [...]» (E07).
- «[...] al momento de revisarlo me di cuenta que ni siquiera había usado formato APA, que no tenía referencias bibliográficas y que no me había apoyado en ninguna cita o no había investigado lo suficiente, que simplemente lo que había

hecho es, digamos que, hasta una opinión personal, sin ningún fundamento teórico que pueda defender mi postura [...]» (E02).
- «[...] en ese ensayo, me hizo falta tener la originalidad, se podría decir, porque prácticamente, como dije, me guiaba de otro ensayo [...]» (E01).

Otro punto que se presentó con frecuencia en las respuestas fue la falta de originalidad. Los trabajos sometidos al sistema antiplagio de Turnitin reportaban similitudes superiores al 50 %. Las coincidencias eran únicamente provenientes de páginas web o blogs (sin autorías ni fecha de publicación), lo que explica el poco desarrollo de competencias informacionales. Además, el desconocimiento del tema elegido, los condujo a la búsqueda de diversas fuentes de las que extrajeron fragmentos para colocarlos en su ensayo.

- «[...] sacaba quizás muchas cosas de Internet, las unía y ponía las referencias y, pensaba que de esa manera iba a estar bien hacer un ensayo [...]» (E03).
- «[...] lo que hizo falta más, ser más propio de mí, porque sí netamente me basé en información de páginas y sobre todo pienso que me faltó ser más verídico porque no tuve fuentes de páginas confiables o de revistas, de repositorios [...]» (E06).

Después del DTP-AIEC

Con el DTP-AIEC, los estudiantes manifestaron mejorar sus habilidades de escritura, debido al proceso de planificación centrado en la interacción intragrupal y reconocimiento de estrategias de redacción de cada integrante. Ellos percibieron una constante retroalimentación entre pares asumiendo un rol activo en la potencialización para el logro de la competencia. Si bien, las distribuciones de ciertos párrafos los realizaron de manera individual, este producto fue revisado detalladamente por todo el equipo. El clima de aula en los grupos generó una satisfacción positiva, cómoda y adecuada.

- «Empezando por la planificación, la ventaja que encontré es que todos interactuamos y dábamos bastantes ideas» (E01).
- «Todos trabajamos y aportamos adecuadamente. No hubo un retraso. Creo que sí se logra aprender un poco, ya que tal vez alguien siempre tiene un poquito menos de entendimiento al momento de estructurarlo (el ensayo) y lo corregimos juntos [...], de este modo y así se hace una retroalimentación exactamente en conjunto» (E04).

En cuanto al procedimiento metodológico, los estudiantes manifestaron sentirse satisfechos. Podían adquirir el conocimiento del contenido antes del inicio de clase y durante la sesión compartían los apuntes. Así, el panorama de escritura

Chura-Quispe, G., García Castro, R. A., Limache Arocutipa, G. P., & De La Cruz, B. D. L. (2024). Creation and validation of a technopedagogical design with flipped learning and collaborative writing. [Creación y validación de un diseño tecnopedagógico con aprendizaje invertido y escritura colaborativa]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 57-81. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.38995

de ensayos fue aclarado. Además, la presentación didáctica de los videos, texto y diapositivas resultó indispensable para el aprendizaje cognitivo. Sin embargo, esto se complementó con estrategias de registro (toma de apuntes) para las consultas en clase y desarrollo de talleres.

- «Yo tomé apuntes a todos los vídeos, a pesar de que lo teníamos en vídeos y en documentos PDF [...] cualquier duda lo consultaba en clase para tenerlo claro» (E03).
- «Esos materiales han sido precisos y que hayan estado de manera audiovisual y también escrita nos sirve a los estudiantes porque, por ejemplo, yo prefiero leer, pero tal vez alguien prefiere escucharlo o en diapositivas» (E05).

Diferencias entre antes y después del DTP-AIEC

Los estudiantes identificaron cambios significativos en su aprendizaje al comparar los textos que redactaban al inicio (pretest) con los posteriores (postest). Reconocieron que su primer ensayo carecía de tesis, organización y estructuración de los párrafos acorde a la superestructura del ensayo (introducción, desarrollo y conclusión). Incluso, notaron una mejora en las formalidades de presentación (márgenes, sangría, uso correcto de citas, etc.).

- «En el primer ensayo, no podía identificar la tesis porque –de hecho, observé que ni siquiera tenía una tesis y tampoco tenía un mapeo–. Entonces, sí hubo bastante diferencia. El ensayo que elaboré ahora (postest), siento que está muy bien» (E01).
- «El primer ensayo que hice no tenía como tal una estructura o sea tocaba temas en general, los párrafos no tenían un orden, no tenían las partes que corresponden, no tenían la introducción, solamente desarrollo, pero ahora con el nuevo trabajo ya tiene la introducción, la idea principal, el desarrollo del párrafo, la conclusión» (E06).

DISCUSIÓN

La investigación se orientó en elaborar y validar el DTP-AIEC para promover el desarrollo de la escritura académica (ensayos académicos). Sobre la base del aprendizaje invertido y escritura colaborativa, se hace énfasis en un diseño que orienta la función del docente y estudiante en cada una de las fases que constituye su implementación.

El DTP-AIEC se implementó para atender al problema de escritura académica. Se identificaron dificultades en el desarrollo de la competencia de escritura académica. El desconocimiento del proceso argumentativo, citas y referencias promovía

prácticas inapropiadas como el plagio académico (Acosta et al., 2023; Festas et al., 2023). Ante ello, el DTP-AIEC se constituyó como una propuesta de solución que requirió un proceso ordenado y sistemático para el aprendizaje de la producción escrita. La evaluación diagnóstica fue un insumo para la planificación de las sesiones (Hess y Moseley, 2016).

El DTP-AIEC contribuye con superar significativamente las dificultades en producción de ensayos académicos de los estudiantes. Esto concuerda con la literatura que ha implementado el AI o EC (Khojasteh et al., 2021; Roohani y Rad, 2022). La mejora se debe al desarrollo de actividades individuales (antes de clase) y trabajo colaborativo (durante la clase), tal como sostiene el AI. La toma de apuntes de manera individual también contribuye a la retención del contenido (Courtney et al., 2022). Por tanto, fue fundamental fomentar la autonomía de los estudiantes. Al concluir cada sesión, el docente proporcionaba indicaciones para la próxima.

Las formas de trabajo en equipo constituyen un mecanismo eficiente en el aprendizaje. A pesar de que algunos integrantes presentaban desacuerdos, la metodología permitió que pudiesen dialogar y proponer soluciones asequibles. Los desacuerdos pueden ser vistos como medios para el logro de objetivos (Godoy, 2021). Entre las estrategias implementadas por los miembros del equipo fueron la lectura compartida, retroalimentación entre pares, socialización de información en la nube, intercambio de roles y toma de decisiones internas. La colaboración entre los miembros del equipo estimula el uso de técnicas y estrategias para dar solución a problemas que se presenten (Laal y Ghodsi, 2012). No obstante, esto se logra con el interés de todos los integrantes, en este sentido, la función del docente representa un andamiaje esencial para consolidar el compromiso de los estudiantes con su aprendizaje y con su equipo (Amineh y Asl, 2015).

Además, la valoración de los estudiantes hacia el DTP-AIEC fue positiva, no solo por las mejoras cognitivas o competencias logradas, sino por su estado emocional y satisfacción con el equipo. Las ventajas cognitivas, procedimentales y emocionales se deben a la alteración del orden tradicional de la clase (Ebron y Mabuan, 2021). Durante la fase previa de la propuesta, los estudiantes adquirieron conocimientos a su ritmo y estilo (visual o auditivo). Esto se debe cuando el tiempo y la forma es acorde a los estudiantes, ellos adquieren una mayor confianza que favorece al aprendizaje durante la clase (Owen y Dunham, 2015). De este modo, las salas de trabajo virtual no solo fueron espacios de trabajo académico, sino también de socialización; un aspecto que contribuyó con el compromiso del equipo.

CONCLUSIONES

El estudio ha brindado la creación de un nuevo diseño tecnopedagógico orientado a la escritura académica de universitarios que cursan los primeros ciclos. Este diseño ha sido favorable para la mejora de ensayos académicos.

Chura-Quispe, G., García Castro, R. A., Limache Arocutipa, G. P., & De La Cruz, B. D. L. (2024). Creation and validation of a technopedagogical design with flipped learning and collaborative writing. [Creación y validación de un diseño tecnopedagógico con aprendizaje invertido y escritura colaborativa]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 57-81. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.38995

El DTP-AIEC es significativo y aplicable en escenarios educativos virtuales, por tanto, constituye una guía de experiencias pedagógicas que requieran atender el problema de escritura académica. Aunque la experiencia presentada se enfoca en la producción de ensayos, esta no exime su implementación en otras formas de producción escrita. La ventaja didáctica que puede ofrecer el DTP-AIEC radica en centrar la actividad escrita en su forma natural (práctica) dentro del proceso de colaborativo.

Se ha explorado que el papel activo en el aprendizaje es compartido por estudiantes y docentes. El primero es un agente participativo y autónomo; el segundo, crea las condiciones para el aprendizaje con la planificación del material e instrumentos de retroalimentación. Los estudiantes valoran positivamente la forma en que el docente planifica, dirige y retroalimenta en la clase, pero también aprecia el compromiso de sus compañeros de equipo durante los talleres de escritura.

Algunas limitaciones del estudio se asocian al tamaño de muestra del grupo experimental. Aunque son estudiantes de diferentes ingenierías, es necesario contar con más evidencia empírica en escenarios multidisciplinarios y con mayor cantidad de participantes. Además, la entrevista se aplicó a un grupo reducido, pero sería conveniente conocer la percepción de todos los partícipes. Los futuros estudios podrían realizar implementaciones en contextos educativos de educación superior no universitaria, así como en la producción de otros tipos de textos académicos como monografías, artículos científicos o tesis, manteniendo los procesos y funciones del profesorado para extender la evidencia empírica y evaluar las estrategias en equipo empleadas por los estudiantes con mayor eficacia dentro de la implementación del DTP-AIEC.

REFERENCIAS

Acosta, G. E. R., Cedeño-Tapia, S. J., Diaz-Jurado, L. C., Escalona-Márquez, L. N., Ramírez-Pérez, T. y Vargas, E. C. (2023). Importancia de la lectoescritura académica en la formación de estudiantes de enfermería. *Gaceta Medica Boliviana, 46*(1), 51-58. https://doi.org/10.47993/gmb.v46i1.631

Amineh, R. J. y Asl, H. D. (2015). Review of constructivism and social constructivism. *Journal of Social Sciences, Literature and Languages, 1*(1), 9-16.

Andueza-Correa, A. (2022). *¿Cómo ayudaste al estudiantado a resolver su dificultad?: Análisis de las estrategias empleadas por tutores y tutoras de escritura. Revista Electrónica Educare, 27*(1), 1-19. https://doi.org/10.15359/ree.27-1.14000

Baldwin, M. P., Fanguy, M. y Costley, J. H. (2019). The effects of collaborative note-taking in flipped learning contexts. *Journal of Language and Education, 5*(4), 25-35. https://doi.org/10.17323/jle.2019.9726

Barreda-Parra, A., Núñez-Pacheco, R., Turpo-Gebera, O., Diaz-Zavala, R. y Heras, J. E. L. (2023). Perception of Academic Writing in University Students. *Human Review. International Humanities Review, 21*(2), 401-410. https://doi.org/10.37467/revhuman.v21.5076

Bergmann, J. y Sams, A. (2012). *Flip your Classroom. Reach Every Student in*

Every Class Every Day. International Society for Technology in Education.

Chura-Quispe, G. y García Castro, R. A. (2024). A techno-pedagogical design for the production of academic essays in university students. *Contemporary Educational Technology, 16*(1), ep 486. https://doi.org/10.30935/cedtech/14022

Chura-Quispe, G., García-Castro, R., Llapa-Medina, M. y Salamanca-Chura, E. (2022). Efecto del Flipped Classroom virtual en la escritura académica: autopercepción de universitarios [The effect of the virtual Flipped Classroom on the academic writing: selfperception of university students]. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, 65*, 121-148. https://doi.org/10.12795/pixelbit.92509

Courtney, M., Costley, J., Baldwin, M., Lee, K. y Fanguy, M. (2022). Individual versus collaborative note-taking: Results of a quasi-experimental study on student note completeness, test performance, and academic writing. *Internet and Higher Education, 55*, 100873. https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2022.100873

Da Fonseca, J. R., Roehrig Teixeira, L. y Arenas Carmona, D. (2021). Socioconstructivism, literacy and working with icts during the coronavirus pandemic in 2020. *Texto Livre, 14*(2), 1-10. https://doi.org/10.35699/1983-3652.2021.34333

Direkci, B., Akbulut, S., Şimşek, B., Gülmez, M. y Nalçacıgil Çopur, E. (2022). Analysis of pre-service teachers' argumentation-based academic writing process. *Frontiers in Psychology, 13*, 1-16. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1040332

Ebron, G. y Mabuan, R. (2021). Flipped Learning Approach in Teaching Writing in a University Setting: Students' Experiences, Preferences and Perspectives. *TESOL International Journal, 16*(4), 161-183.

Fanguy, M. y Costley, J. (2021). Creating a framework for understanding and defining flipped learning. *Journal of Educators Online, 18*(1), 1-14. https://doi.org/10.9743/JEO.2021.18.1.2

Festas, I., Seixas, A. y Matos, A. (2023). Escrita a partir de fontes e suas relações com o plágio em estudantes universitários. *Educação e Pesquisa, 49*, e252586. https://doi.org/10.1590/s1678-4634202349252586por

Godoy, L. (2021). Solving disagreements: Multiple cases study about interaction during digital collaborative writing. *Onomazein, 53*, 61-83. https://doi.org/10.7764/onomazein.53.06

Hernández, L. y Muñoz, L. (2012). Usos de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en un proceso formal de enseñanza y aprendizaje en la Educación Básica. *Zona Próxima, 16*, 2-13. https://www.redalyc.org/pdf/853/85323935002.pdf

Hess, A. N. y Moseley, J. L. (2016). Conducting formative evaluation online from planning to execution. *College and Research Libraries News, 77*(2), 66-69. https://doi.org/10.5860/crln.77.2.9442

Hsu, H. C. (2020). The impact of task complexity on patterns of interaction during web-based asynchronous collaborative writing tasks. *System, 93*, 102328. https://doi.org/10.1016/j.system.2020.102328

Huang, A. Y. Q., Lu, O. H. T. y Yang, S. J. H. (2023). Effects of artificial Intelligence–Enabled personalized recommendations on learners' learning engagement, motivation, and outcomes in a flipped classroom. *Computers and Education, 194*, 104684. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104684

Ito, M., Gutiérrez, K., Livingstone, S., Penuel, B., Rhodes, J., Salen, K., Schor, J., Sefton-Green, J. y Watkins, S. C. (2013). *Connected learning: An agenda for research and design*. Digital Media and Learning Research Hub.

Jeong, H. y Hmelo-Silver, C. E. (2016). Seven Affordances of Computer-

Supported Collaborative Learning: How to Support Collaborative Learning? How Can Technologies Help? *Educational Psychologist, 51*(2), 247-265. https://doi.org/10.1080/00461520.2016.1158654

Khojasteh, L., Hosseini, S. A. y Nasiri, E. (2021). The impact of mediated learning on the academic writing performance of medical students in flipped and traditional classrooms: scaffolding techniques. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning, 16*(1). https://doi.org/10.1186/s41039-021-00165-9

Koehler, M. J., Mishra, P. y Cain, W. (2015). ¿Qué son los Saberes Tecnológicos y Pedagógicos del Contenido (TPACK)? *Virtualidad, Educación y Ciencia, 6*(10), 9-23. https://doi.org/10.60020/1853-6530.v6.n10.11552

Kurt, S. (2018). ADDIE Model: *Instructional Design. Educational Technology*. https://educationaltechnology.net/the-addie-model-instructional-design/

Laal, M. y Ghodsi, S. M. (2012). Benefits of collaborative learning. *Procedia. Social and Behavioral Sciences*, *31*, 486-490. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.12.091

Lindeiner-Stráský, K. von, Stickler, U. y Winchester, S. (2022). Flipping the flipped. The concept of flipped learning in an online teaching environment. *Open Learning, 37*(3), 288-304. https://doi.org/10.1080/02680513.2020.1769584

Lowry, P. B., Curtis, A. y Lowry, M. R. (2004). Building a taxonomy and nomenclature of collaborative writing to improve interdisciplinary research and practice. *Journal of Business Communication, 41*(1), 66-99. https://doi.org/10.1177/0021943603259363

Martínez-López, J. I., Barrón-González, S. y *López, A. M. (2019). Which are the tools available for scholars? A review of* assisting software for authors during peer reviewing process. *Publications, 7*(3). https://doi.org/10.3390/publications7030059

Navarro, F. y Mora-Aguirre, B. (2019). Teorías implícitas sobre escritura académica y su enseñanza: contrastes entre el ingreso, la transición y el egreso universitarios. *Universitas Psychologica, 18*(3), 1-16. https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy18-3.tiea

Niess, M. L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education, 21*(5), 509-523. https://doi.org/10.1016/j.tate.2005.03.006

Owen, H. y Dunham, N. (2015). Reflections on the use of iterative, agile and collaborative approaches for blended flipped learning development. *Education Sciences, 5*(2), 85-103. https://doi.org/10.3390/educsci5020085

ÖzdemİR, O. y Açik, F. (2019). Development of written expression skills with flipped learning instruction: An embedded mixed method study. *Hacettepe Egitim Dergisi, 34*(4), 1075-1091. https://doi.org/10.16986/HUJE.2019048710

Palau, R. y Fornons, V. (2022). Flipped Learning y su distribución de los tiempos de aprendizaje: Una experiencia en educación secundaria. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, 64*, 235-264. https://doi.org/10.12795/pixelbit.92948

Papert, S. y Harel, I. (1991). Situating Constructionism. En I. Harel y S. Papert (Eds.), *Constructionism* (pp. 1-16). Ablex Publishing.

Pedrosa, I., Suárez Álvarez, J. y García Cueto, E. (2014). Evidencias sobre la Validez de Contenido: Avances Teóricos y Métodos para su Estimación. *Acción Psicológica, 10*(2), 3-20. https://doi.org/10.5944/ap.10.2.11820

Pham, V. P. H. (2023). The Impacts of Collaborative Writing on Individual Writing Skills. *Journal of Psycholinguistic*

Research, 52(4), 1221-1236. https://doi.org/10.1007/s10936-023-09939-2

Roohani, A. y Rad, H. S. (2022). Effectiveness of Hybrid-Flipped Classroom in Improving Efl Learners' Argumentative Writing Skill. *Teflin Journal, 33*(2), 349-366. https://doi.org/10.15639/teflinjournal.v33i2/349-366

Roxas, M. J. (2023). Collaborative Research Writing in the New Normal: Students' Views, Challenges, Coping Strategies, and Takeaways. *Journal of Learning for Development, 10*(2), 297-311. https://doi.org/10.56059/jl4d.v10i2.829

Santiago, R. y Bergmann, J. (2018). *Aprender al revés* (1ra. Ed.). Paídos Educación.

Sargent, J. y Casey, A. (2020). Flipped learning, pedagogy and digital technology: Establishing consistent practice to optimise lesson time. *European Physical Education Review, 26*(1), 70-84. https://doi.org/10.1177/1356336X19826603

Shafiee Rad, H., Namaziandost, E. y Razmi, M. H. (2022). Integrating STAD and flipped learning in expository writing skills: Impacts on students' achievement and perceptions. *Journal of Research on Technology in Education*, 1-17. https://doi.org/10.1080/15391523.2022.2030265

Shanks, J. D. y Young, S. W. H. (2019). Applying Attributes of Contemplative Technopedagogy to a Social Media Assignment. *Frontiers in Education, 4*, 1-11. https://doi.org/10.3389/feduc.2019.00048

Siemens, G. y Fonseca, D. (2007). *Conectivismo: Una teoría del aprendizaje para la era digital*. Humanas Virtual. http://www.humanasvirtual.edu.ar/wp-content/uploads/2013/12/Siemens2004-Conectivismo.pdf

Stahl, G. (2004). *Group cognition: Computer support for building collaborative knowledge. In Group Cognition*. The MIT Press. https://doi.org/10.7551/mitpress/3372.001.0001

Storch, N. (2019). Collaborative writing. *Language Teaching, 52*(1), 40-59. https://doi.org/10.1017/S0261444818000320

Sundari, H. y Febriyanti, R. H. (2023). Collective Scaffolding in Virtual Collaborative Writing: A Study during Emergency Remote Teaching in Indonesia. *Studies in English Language and Education, 10*(1), 16-40. https://doi.org/10.24815/siele.v10i1.25039

Suwantarathip, O. y Wichadee, S. (2014). The effects of collaborative writing activity using Google docs on students' writing abilities. *Turkish Online Journal of Educational Technology, 13*(2), 148-156.

Svenlin, M. y Jusslin, S. (2023). Thinking brainstorming as otherwise in collaborative writing: A rhizoanalysis. *Linguistics and Education, 77*, 101218. https://doi.org/10.1016/j.linged.2023.101218

Tan, E. y Carnegie, S. (2022). 'It's not plagiarism, it's a bad use of power phrasing': Assessment of home and international student (mis) understandings of citation practice. *Innovations in Education and Teaching International, 59*(3), 285-295. https://doi.org/10.1080/14703297.2020.1844779

Thai, N. T. T., De Wever, B. y Valcke, M. (2023). Feedback: an important key in the online environment of a flipped classroom setting. *Interactive Learning Environments, 31*(2), 924-937. https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1815218

Thirakunkovit, S. y Boonyaprakob, K. (2022). Developing Academic Writing Skills through a Task-Based Approach: A Case Study of Students' Collaborative Writing. *REFLections, 29*(3), 526-548. https://doi.org/10.61508/refl.v29i3.261319

Traverso, C. V. (2023). Modelo de clasificación del agente evaluador según relaciones de poder: ¿qué evalúa quién evalúa? *Revista Brasileira de Educação,*

28, 1-19. https://doi.org/10.1590/s1413-24782023280011

Umutlu, D. y Akpinar, Y. (2020). Effects of different video modalities on writing achievement in flipped English classes. *Contemporary Educational Technology, 12*(2), ep270. https://doi.org/10.30935/cedtech/7993

Van Dijk, T. A. (1992). *La ciencia del texto* (3ra ed.). Paidós.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society. In The American Journal of Psychology*. Harvard University Press. https://doi.org/10.2307/1421493

Yuliani, T., Kurniawati, N. y Siswayani, P. (2023). Engaging Indonesian students in "read, reread, list, compose" strategy to enhance paraphrasing skill. *Journal of Education and Learning, 17*(2), 195-205. https://doi.org/10.11591/edulearn.v17i2.20438

Zhang, M., Gibbons, J. y Li, M. (2021). Computer-mediated collaborative writing in L2 classrooms: A systematic review. *Journal of Second Language Writing, 54*, 100854. https://doi.org/10.1016/j.jslw.2021.100854

Zhao, X. y Yang, Y. (2023). Impact of social media-supported flipped classroom on English as a foreign language learners' writing performance and anxiety. *Frontiers in Psychology, 13*, 1-12. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1052737

Zou, D., Xie, H. y Wang, F. L. (2022). Effects of technology enhanced peer, teacher and self-feedback on students' collaborative writing, critical thinking tendency and engagement in learning. *Journal of Computing in Higher Education*, 166-185. https://doi.org/10.1007/s12528-022-09337-y

Fecha de recepción del artículo: 1 de diciembre de 2023
Fecha de aceptación del artículo: 18 de febrero de 2024
Fecha de aprobación para maquetación: 11 de marzo de 2024
Fecha de publicación en OnlineFirst: 8 de abril de 2024
Fecha de publicación: 1 de julio de 2024

¿Es inclusivo el aprendizaje colaborativo? Estudio de caso sobre su implementación en una universidad en línea

Is collaborative learning inclusive? Case study on its application in a fully online university

José Israel Reyes - *Universitat Oberta de Catalunya, UOC (España)*
Julio Meneses - *Universitat Oberta de Catalunya, UOC (España)*

RESUMEN

El aprendizaje colaborativo en línea ofrece numerosas ventajas para el desarrollo de las competencias del estudiantado, abarcando aspectos cognitivos, metacognitivos y afectivos. No obstante, su aplicación en la práctica docente enfrenta algunos desafíos, especialmente respecto a la participación de los estudiantes con discapacidad. El profesorado desempeña un papel fundamental para promover la participación equitativa de todo el estudiantado. Esta investigación se basa en un estudio de caso centrado en explorar las perspectivas de 12 profesores de una universidad en línea con experiencia en el acompañamiento de estudiantes con discapacidad en actividades colaborativas. Realizamos entrevistas semiestructuradas, analizadas a través del análisis temático. Según nuestros participantes, existen limitaciones respecto a la accesibilidad, flexibilidad, así como referente a aspectos socioemocionales que dificultan la plena participación de algunos estudiantes en el aprendizaje colaborativo. Su rol de mediadores permite que los estudiantes con discapacidad a menudo se involucren en los espacios de interacción, los debates y el trabajo en equipos. El aprendizaje colaborativo requiere el fortalecimiento de las competencias afectivas entre todos los involucrados, así como la flexibilización de las dinámicas de colaboración y la diversificación de los medios de trabajo para favorecer la participación de todo el estudiantado. Lograr esto representa un dilema para el profesorado, quienes deben buscar un balance entre la accesibilidad de las prácticas y el fomento de las relaciones afectivas. Consecuentemente, es necesario un esfuerzo institucional para convertir en inclusivas las activades colaborativas y que el profesorado tenga acceso a los conocimientos, información y recursos adecuados para un enfoque inclusivo.

Palabras clave: educación a distancia; estudios universitarios; trabajo en equipo; interacción; igualdad de oportunidades.

ABSTRACT

Online collaborative learning offers several advantages for the development of learners' competencies, including cognitive, metacognitive, and affective aspects. However, its implementation in teaching is challenging, especially regarding the participation of learners with disabilities. Professors play a crucial role in promoting the equitable participation of all students. In this investigation, we conducted a case study focused on exploring the perspectives of 12 professors from an online university with experience in supporting learners with disabilities in collaborative activities. We carried out semi-structured interviews, which were analysed using thematic analysis. According to our participants, there are limitations in terms of accessibility, flexibility, and socio-emotional aspects that hinder the full participation of some students in online collaborative learning. The role of professors as mediators, facilitators, guides, and learning managers often empower learners with disabilities to engage in interactive spaces, discussions, and teamwork activities. Collaborative learning requires strengthening the affective skills of all those involved, as well as making collaborative practices more flexible and providing a variety of media to enable everyone to participate. This poses a dilemma for professors, who have to balance the use of accessible and flexible practices with the promotion of emotional connections. Institutional efforts are therefore needed to make online collaborative practices suitable for all, and to provide professors with access to the appropriate knowledge, information, and resources that enable them to adopt an inclusive approach.

Keywords: distance education; higher education; group learning; online interaction; equal opportunities.

Cómo citar: Reyes, J. I., & Meneses, J. (2024). Is collaborative learning inclusive? Case study on its application in a fully online university. [¿Es inclusivo el aprendizaje colaborativo? Estudio de caso sobre su implementación en una universidad en línea]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 83-101.
https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39072

INTRODUCCIÓN

El aprendizaje colaborativo en línea, también conocido como aprendizaje colaborativo mediado por ordenador (CSCL por sus siglas en inglés), es un enfoque de aprendizaje constructivista mediante el cual se plantea la generación de los aprendizajes a través de la interacción social y el intercambio de ideas, información y opiniones (Badia et al., 2017; Cress et al., 2015). La literatura académica destaca las ventajas y los beneficios derivados de la colaboración en los entornos de aprendizaje digital en el desarrollo cognitivo, metacognitivo, social y emocional del estudiantado (Järvelä et al., 2016; Kumi-Yeboah, 2019). Las investigaciones destacan la efectividad del aprendizaje colaborativo en entornos de aprendizaje *online* o híbridos, poniendo énfasis en el incremento de la interacción estudiante-profesor y estudiante-estudiante (Castellanos Ramírez y Niño Carrasco, 2020; Wengrowicz et al., 2018), la promoción de la motivación hacia el aprendizaje (Strauß y Rummel, 2021; Thomas y Thorpe, 2019), el protagonismo del estudiantado en la construcción del conocimiento, así como la adquisición de aprendizajes significativos, el pensamiento crítico y habilidades para la resolución de problemas (Saritama et al., 2022; Zhang et al., 2022). Sin embargo, el debate también se centra en las dificultades de llevar a la práctica el aprendizaje colaborativo en entornos de aprendizaje en línea, entre las que se destacan la baja interacción (Chen et al., 2021; Reyes et al., 2023), el enfoque marcado únicamente en los aspectos cognitivos y procedimentales (Jeong et al., 2019; Lock y Redmond, 2021), el desequilibrio en las contribuciones (Capdeferro y Romero, 2012; Zapatero et al., 2022) y la falta de innovación (Ruys et al., 2014).

Muchos estudiantes con perfiles diversos, entre los que se encuentran aquellos que conviven con alguna discapacidad, enfermedades crónicas o condiciones de salud mental prefieren la educación superior en línea por las ventajas que ofrece en términos de flexibilidad (Fichten et al., 2020; Reyes et al., 2023). Por lo tanto, es necesario investigar sobre el tipo de estrategias que el profesorado debe de utilizar para favorecer la participación equitativa de todo el estudiantado en la construcción colaborativa del conocimiento. Acompañar a toda esta diversidad de estudiantes implica considerar varios aspectos como la accesibilidad de los recursos y materiales de aprendizaje, la asistencia técnica, el soporte emocional y, obviamente, el acompañamiento a nivel pedagógico (Kocdar y Bozkurt, 2022; Reyes y Meneses, 2022). En el aprendizaje colaborativo, resulta imprescindible que el estudiantado tenga asegurado el cumplimiento de estas condiciones para que su participación sea efectiva y, sobre todo, equitativa (Kalir, 2018; Kumi-Yeboah, 2019). No obstante, trasladar todo esto a la práctica es una tarea bastante compleja debido a la enorme diversidad de necesidades entre este colectivo de estudiantes, para lo cual el profesorado requiere preparación, acompañamiento y recursos.

Algunos estudiantes con discapacidad pueden experimentar dificultades de acceso a ciertos recursos y entornos de aprendizaje (Reyes et al., 2022). Por ejemplo, los estudiantes con dificultades de audición experimentan limitaciones en la

Reyes, J. I., & Meneses, J. (2024). Is collaborative learning inclusive? Case study on its application in a fully online university. [¿Es inclusivo el aprendizaje colaborativo? Estudio de caso sobre su implementación en una universidad en línea]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 83-101.
https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39072

comunicación a través de formatos audiovisuales sin soporte textual (Rao et al., 2021). Aquellos con discapacidad visual también suelen tener problemas para acceder a los recursos gráficos y textuales que no pueden ser procesados por los lectores de texto o de pantalla (Rodrigo y Tabuenca, 2020). Además, los colectivos menos visibilizados como los estudiantes con dificultades de aprendizaje, trastornos del neurodesarrollo y condiciones de salud mental suelen encontrar desafíos en la interacción social y la colaboración, lo que puede desencadenar dificultades psicoemocionales (Gehret et al., 2017; Murphy et al., 2019). Investigaciones previas indican que una considerable cantidad de estudiantes eligen los estudios *online* para evitar los inconvenientes del contacto presencial como el estigma y la discriminación (Melián y Meneses, 2022), por lo que la implicación en actividades concretas como el trabajo en grupo puede ser un desafío.

El aprendizaje colaborativo *online* requiere de un alto grado de autonomía y corregulación por parte del estudiantado (Badia et al., 2010). Estas exigencias colisionan con las necesidades de ciertos colectivos según la condición con la que conviven. Por ejemplo, los estudiantes que conviven con trastornos del neurodesarrollo y de regulación emocional a menudo enfrentan dificultades con la autorregulación, organización y planificación (Dahlstrom-Hakki et al., 2020; Moon y Park, 2021). Las necesidades de estos estudiantes entran en conflicto con las competencias necesarias para llevar a cabo el aprendizaje colaborativo, ya que las funciones ejecutivas juegan un papel determinante para la construcción de los aprendizajes de manera colaborativa (Järvelä et al., 2016). A pesar de su importancia en el aprendizaje colaborativo en línea, algunos temas trascendentales como la autorregulación a nivel individual y grupal han sido poco investigados.

El aprendizaje colaborativo en línea puede facilitar el éxito académico y el logro de los aprendizajes, pero su implementación basada en un enfoque no inclusivo puede ser una causa importante para que los estudiantes abandonen sus estudios (Strauß y Rummel, 2021). Por lo tanto, es prioritario tomar las medidas adecuadas para que se lleve a cabo de manera equitativa y en un ambiente agradable (Sánchez-Rojas, 2019). En este contexto, el rol de los docentes como facilitadores del aprendizaje y guías en los aspectos organizativos y en temas más personales es primordial para asegurar una plena participación de todo el alumnado en la interacción social y la colaboración (Hernández-Sellés et al., 2023; Thomas y Thorpe, 2019; Zhu y Ergulec, 2023). Los docentes deben adaptarse a las circunstancias del entorno, así como a la enorme diversidad de perfiles de estudiantes que optan por la educación superior en línea. Por lo tanto, sus responsabilidades son diversas e incluyen el diseño e implementación de estrategias de aprendizaje innovadoras, la creación de materiales adecuados, la gestión, organización y evaluación del aprendizaje, la motivación y el acompañamiento al estudiantado, la promoción de la autorregulación, así como la disposición de mejorar continuamente (Hernández-Sellés et al., 2023; Kalir, 2018).

Contexto de la investigación

Esta investigación se llevó a cabo en una universidad española en línea. Actualmente, esta universidad es la segunda con la mayor cantidad de estudiantes con discapacidad en toda España. Su modelo educativo se centra en el estudiante y se vehicula por medio de cuatro ejes: la flexibilidad, la colaboración, la interacción y la personalización del aprendizaje. Para su materialización se ponen a disposición del estudiantado toda una serie de recursos digitales en diversos formatos, un entorno de aprendizaje completamente virtual, el acompañamiento por parte del profesorado, tutores y un servicio de atención, así como herramientas de comunicación para favorecer la interacción y la colaboración de manera asíncrona. Respecto al profesorado, en esta universidad se contemplan 2 figuras. En primer lugar, los profesores con una vinculación laboral a tiempo completo son los encargados del diseño curricular, la gestión y elaboración de los recursos y materiales de aprendizaje y la dirección de la docencia y evaluación. En segundo lugar, los profesores con una dedicación a tiempo parcial son los responsables de la ejecución de la docencia en las aulas virtuales. Esta investigación se centra en explorar las experiencias de estos últimos, quienes supervisan y evalúan la actividad de los estudiantes, además de acompañarles en su aprendizaje.

Objetivo y preguntas de investigación

El colectivo de estudiantes con discapacidad a menudo es invisibilizado en las universidades en línea, de manera que la investigación sobre su inclusión en la construcción colaborativa del conocimiento es prácticamente inexistente. Por tanto, el objetivo de este estudio es analizar las percepciones del profesorado respecto a su rol en la promoción de la participación de estos estudiantes en las prácticas colaborativas. Concentrar la investigación en la mejora de la colaboración y la interacción en la educación superior en línea ayudará a desentrañar las condiciones que posibiliten la transformación del aprendizaje colaborativo en inclusivo para todo el estudiantado.

Las siguientes preguntas guiaron el proceso de investigación:

a. ¿Cómo se aborda la inclusión del estudiantado con discapacidad en las actividades que implican interacción y colaboración en un entorno de aprendizaje digital?
b. ¿Cuál es la percepción del profesorado respecto a la participación de los estudiantes con discapacidad en las actividades colaborativas en un entorno de aprendizaje completamente digital?
c. ¿Cómo podría promoverse la participación equitativa de toda la diversidad de estudiantes en las actividades colaborativas e interactivas en la educación superior en línea?

Reyes, J. I., & Meneses, J. (2024). Is collaborative learning inclusive? Case study on its application in a fully online university. [¿Es inclusivo el aprendizaje colaborativo? Estudio de caso sobre su implementación en una universidad en línea]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 83-101.
https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39072

METODOLOGÍA

Para esta investigación hemos utilizado la metodología de estudio de caso (Yin, 2009), puesto que nuestro objetivo fue analizar las dinámicas que ocurren particularmente en la institución objeto de estudio. Nuestro marco analítico se basa en un enfoque esencialista, de manera que la exploración de las perspectivas concretas de los participantes son la fuente principal del conocimiento. El análisis de estas experiencias y puntos de vista es crucial para comprender las razones subyacentes de ciertos comportamientos y decisiones (Braun et al., 2015). En este sentido, la investigación nos permite entender el porqué de las cosas y, consecuentemente, proponer mejoras en la práctica docente.

Participantes y procedimientos

En primer lugar, el equipo de investigación definió los criterios de selección de los participantes: 1) experiencia mínima de 2 años como docentes *online*, 2) implementación de metodologías de aprendizaje colaborativo en sus asignaturas y 3) experiencia con estudiantes con discapacidad en tales asignaturas. Una vez aprobado el estudio por el Comité de Ética de la Universidad, se invitó a los profesores a participar. Los interesados se pusieron en contacto voluntariamente con el investigador principal. Seguidamente, se seleccionaron 12 profesores (2 por cada uno de los departamentos de la universidad), según los criterios establecidos. Esta estrategia nos permitió capturar las distintas percepciones y reflexiones, considerando las diferencias existentes en cada uno de los campos del conocimiento y los contenidos de las asignaturas. Antes de proceder al estudio, se informó a todos los participantes sobre sus derechos y las condiciones de participación a través de un consentimiento, garantizando así la confidencialidad y la protección de sus datos.

La recogida de la información se llevó a cabo mediante entrevistas semiestructuradas realizadas por videoconferencia. El instrumento fue diseñado con base en la literatura internacional y posteriormente sometido a un pilotaje con la finalidad de garantizar la claridad y coherencia de las preguntas. En las entrevistas se abordaron los siguientes temas: a) promoción de la interacción y la colaboración de todo el estudiantado, b) experiencias con el acompañamiento a los estudiantes con discapacidad en los procesos de colaboración e interacción, c) percepción del profesorado sobre la participación de estos estudiantes en los espacios de colaboración y d) reflexiones, retos y dificultades para favorecer la inclusión de toda la diversidad de estudiantes en las prácticas colaborativas. La duración de las entrevistas fue de entre 45 y 60 minutos y fueron transcritas textualmente para su posterior codificación y análisis.

La información recolectada fue analizada inductivamente siguiendo los procedimientos del análisis temático (Braun et al., 2015; Braun y Clarke, 2006). En línea con un enfoque más esencialista, nuestra finalidad fue orientar el análisis hacia

una dimensión experiencial en la que reflejamos las perspectivas y los puntos de vista de los participantes de acuerdo con sus propias realidades. En este sentido, producto de una revisión exhaustiva y de la interacción iterativa con el set de datos, los autores se centraron en identificar las experiencias, percepciones y reflexiones de las participantes relacionadas con las preguntas de investigación siguiendo las 6 fases del análisis temático. En este proceso, el investigador principal desarrolló una propuesta inicial que luego fue discutida, revisada y mejorada en colaboración con el segundo autor, dando lugar a los temas analíticos que se presentan a continuación.

RESULTADOS

Los resultados se estructuran en 3 temas principales en los cuales analizamos las experiencias de nuestros participantes de manera exhaustiva. En el primer tema, "Los docentes como facilitadores del aprendizaje colaborativo en línea", analizamos el papel del profesorado mediante la gestión de las herramientas, estrategias y procesos de colaboración tanto a nivel pedagógico como tecnológico. Asimismo, profundizamos en las cuestiones afectivas y relacionales como elementos latentes que resultan cruciales en la promoción de la interactividad y la colaboración en un entorno de aprendizaje completamente digital. En el segundo tema "Implicación del estudiantado con discapacidad en la construcción colaborativa del conocimiento" analizamos las perspectivas del profesorado referente a la implicación del estudiantado con discapacidad en los espacios de debate, de interacción y en el trabajo en equipo como las principales fuentes de colaboración en una universidad en línea. En este tema ponemos el foco en algunas cuestiones críticas para tener en cuenta a la hora de implementar el aprendizaje colaborativo en línea, como es el caso de la organización, flexibilización y personalización de las dinámicas de trabajo. Finalmente, en el tercer tema, "Adoptando un enfoque inclusivo para el aprendizaje colaborativo en línea", abordamos las reflexiones de nuestros participantes sobre algunas líneas de mejora dirigidas tanto al acompañamiento de la labor docente como a la incorporación de medidas que faciliten la participación equitativa, justa y efectiva de todo el estudiantado en el aprendizaje colaborativo. En este último tema discutimos el papel de las instituciones para la implementación del aprendizaje colaborativo inclusivo, lo cual es relevante tanto para las universidades basadas en el aprendizaje puramente digital como para aquellas que fomentan el aprendizaje en un formato híbrido.

Los docentes como facilitadores del aprendizaje colaborativo en línea

En primer lugar, las herramientas mediante las cuales se lleva a cabo la interacción y la colaboración no siempre son compatibles con las necesidades de todo el estudiantado. Dependiendo del tipo y la severidad de la discapacidad, encontraremos que algunas aplicaciones generan barreras para algunos estudiantes.

Según nuestros participantes, las dificultades son más evidentes en aquellos con diversidad de tipo sensorial (auditiva, visual y de lenguaje) para los cuales ciertas herramientas y entornos de colaboración *online* resultan incapacitantes. Hay asignaturas que requieren la utilización de herramientas basadas en la interacción oral que generan problemas de accesibilidad para estudiantes con discapacidad auditiva y con dificultades de lenguaje. El formato en el que se presentan las actividades puede suponer una barrera para algunos, mientras facilita el acceso para otros. Por ejemplo, los foros y debates están basados en la interacción textual, lo que favorece el acceso y la participación de la mayoría de los colectivos, aunque a menudo dificultan la participación de los estudiantes con dificultades visuales y de aprendizaje, así como discapacidades físicas que limitan la motricidad fina. En este sentido, el profesorado ejerce un rol trascendental en la búsqueda de soluciones, ya sea proponiendo las herramientas y los recursos que posibiliten la participación de los estudiantes que han comunicado una necesidad u ofreciendo alternativas en las actividades.

Usualmente, el profesorado resuelve los problemas de accesibilidad a través de adaptaciones que se van gestionando a medida que surgen las necesidades. De acuerdo con nuestros participantes, este tipo de medidas suelen ser muy útiles y, cuando se plantean adecuadamente, ayudan a favorecer la participación del estudiantado con discapacidad en las actividades colaborativas. La experiencia de P7 (P: participante) es un buen ejemplo de lo anterior: "Después de gestionar la adaptación que solicitaba [este estudiante] ya no se puso en contacto más… me entregaba los trabajos, compartía en el grupo, todo perfecto." Sin embargo, hay algunas situaciones conflictivas que preocupan al profesorado. En primer lugar, el aprendizaje en línea permite que las necesidades del estudiantado pasen desapercibidas a no ser que exista una comunicación previa, que no siempre sucede. Por lo tanto, cuando los profesores reciben alguna solicitud de adaptación –casi siempre por parte del estudiantado– las actividades han sido diseñadas sin tener en cuenta sus necesidades. En estos casos, el profesorado se ve obligado a improvisar con tal de ofrecer una solución temporal y parcial. En segundo lugar, algunas veces, la competencia a desarrollar entra en conflicto con las necesidades de los estudiantes, por lo que las estrategias adoptadas por el profesorado obligadamente se basan en la segregación. P2 comentó al respecto: "Esta persona con discapacidad auditiva puede hacer las grabaciones, pero todo es a nivel individual; no puede interactuar oralmente con los otros alumnos ni puede hacer los *listenings* porque sería demasiado dificultoso".

La función del profesorado en el aprendizaje colaborativo y la interactividad en línea está estrechamente ligada al factor afectivo. Por un lado, la creación de un ambiente de enseñanza con calidez humana, en el que se promueva el apoyo mutuo, la empatía, el respeto y buena convivencia es fundamental y los docentes son claves en este proceso. "Cuando te pones en la piel precisamente de alguien con dificultades, entiendes muchas cosas. Se trata de un entorno *online* que es muy impersonal, es fundamental que el alumno se sienta apoyado por el profesor en todo momento"

(P2). Por otro lado, estimular las relaciones interpersonales entre el estudiantado en un entorno de aprendizaje completamente digital es todo un reto en la actualidad debido al escaso tiempo y el distanciamiento marcado por el medio que incluso afecta al profesorado, así como por la falta de interés. No obstante, se destacan algunas experiencias de colaboración y apoyo entre estudiantes en las aulas que son muy esperanzadoras. Según nuestros participantes, aunque estas sinergias difieren entre las diferentes cohortes, son muy necesarias para materializar el aprendizaje colaborativo en los entornos digitales. En esta línea, P9 explicaba:

> Es la primera vez que ha pasado que me escribe un alumno y me dice 'es que varios estudiantes hemos estado hablando'. Interactuar entre ellos les ayuda porque, al final, establecer solo el contacto con los profesores no genera esos vínculos [sociales] que ahora sí que se están generando en el aula.

Nuestros participantes le otorgan un valor importante tanto a la presencia del profesor como a la presencia social. Estos son dos elementos que van de la mano en la promoción de la interactividad y de la colaboración en un entorno de aprendizaje en línea en el cual se busca la inclusión de todos sus integrantes. La intermediación del profesorado es crucial para motivar a los estudiantes a establecer ese contacto. Los profesores se apoyan en su creatividad y voluntad para proponer estrategias encaminadas a promover la interactividad en el aula. P6 explicaba: "Tenemos algunas iniciativas para dinamizar el foro, así mantenemos el movimiento en el aula y los estudiantes no se sienten solos. Proponemos ejercicios paso a paso y un reto matemático semanal relacionado con el contenido que se está estudiando". Otras estrategias implementadas por el profesorado en este sentido son los correos personalizados, la interacción con todo el grupo por los distintos canales oficiales ya sea de manera textual o a través de videos grabados e incluso por medio de videoconferencias en modo síncrono. "Hacemos un debate de reflexión. [Los profesores] ponemos unos vídeos, algún artículo y algunas preguntas y ellos dan su opinión. Pero es voluntario, entonces, hay gente que participa y gente que no". (P4).

La comunicación entre el profesorado y el estudiantado tiene que ser, por un lado, dinámica y fluida y, por el otro, accesible y usable. En este sentido, el profesorado juega un papel trascendental a través de la provisión de diversos medios y formatos que facilitan las interacciones en los espacios correspondientes. Complementar los mensajes textuales con notas de voz, utilizar los subtítulos automáticos en las plataformas de videoconferencia y combinar el formato audiovisual con aclaraciones textuales en modo síncrono son algunas de las estrategias descritas por los entrevistados. La utilización de formatos audiovisuales favorece una interacción más dinámica y directa, además, propicia un vínculo emocional con el estudiantado. P1 comentaba: "Las comunicaciones las hago con audios porque me ahorra tiempo y es más efectiva para comunicarse porque es más humana, puedo transmitir emociones y hace que los estudiantes comprendan mejor lo que quiero transmitir". A través

Reyes, J. I., & Meneses, J. (2024). Is collaborative learning inclusive? Case study on its application in a fully online university. [¿Es inclusivo el aprendizaje colaborativo? Estudio de caso sobre su implementación en una universidad en línea]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 83-101.
https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39072

de estas interacciones, además, se promueve la implicación del estudiantado en la colaboración. "Yo siempre indico en el tablón que con este tipo de actividades vamos construyendo el conocimiento; entre todos vamos aportando ideas para construirlo" (P8). No obstante, nuestros entrevistados son conscientes de que hacer que todos estos aspectos converjan les supone una gran inversión de tiempo y de recursos.

Implicación del estudiantado con discapacidad en la construcción colaborativa del conocimiento

La participación del estudiantado en actividades que impliquen interacción es problemática para todos en los entornos de aprendizaje virtual. El profesorado aún no ha encontrado la fórmula para generar las sinergias que en un entorno presencial se desarrollan con bastante facilidad: "Pienso que es muy frío el contacto. Al final, cuelgas el material y ellos saben espabilarse. El único contacto que hay profesor-alumno es por correos [electrónicos]" (P4). En este sentido, nuestros participantes dedican un esfuerzo importante a organizar minuciosamente los espacios de discusión para favorecer la usabilidad. Además, es necesario centrar muy bien el objeto de las discusiones para evitar la aglomeración de mensajes y de esa manera reducir el sentimiento de frustración y agobio entre los estudiantes. P5 describía la situación así:

> Hay que ir con un poquito de cuidado con el tema de los debates. Si un estudiante se conecta, tiene el tiempo muy justo y ve que hay un foro con 82 mensajes, yo creo que lo único que le causa es angustia. Aparte, son foros un poco dispersos de contenido donde cada uno va diciendo lo que se le pasa por la cabeza.

Sumado a ello, las dificultades de accesibilidad que los mismos entornos pueden generar complican la participación del estudiantado con discapacidad, creando así una brecha de inequidad. El profesorado adopta medidas para favorecer la inclusión basadas en el rediseño de algunas actividades y la personalización. Entre otros ejemplos, P8 explicaba: "Enfocamos los debates en discusiones más conceptuales, así podían ir no tanto de análisis de imagen para que este estudiante [con discapacidad visual] pudiera participar". En todo caso, es importante destacar que las barreras suelen ser generadas por el entorno y no por la condición con la que conviven los estudiantes. Según el profesorado, algunos estudiantes con discapacidad desarrollan estrategias basadas en la proactividad, rigurosidad y persistencia para superar los desafíos encontrados. Por ejemplo, P7 comentaba sobre un estudiante con dislexia: "Era una alumna que tenía claro lo que implicaba esta discapacidad. Así que medía muy bien sus participaciones; eran perfectas porque lo leía, lo releía… lo debía analizar muy bien antes de hacer la aportación".

Desde el punto de vista de nuestros entrevistados, los debates en línea son una estrategia muy efectiva para la construcción colaborativa del conocimiento. Los hay evaluables y no evaluables, aunque en este segundo caso, la participación disminuye notablemente por la falta de una gratificación. El profesorado destaca dos aspectos en concreto: la riqueza de ideas y la espontaneidad con la que se expresan los estudiantes. "En nuestro sector del diseño y la comunicación hay cosas que son criterios, colores, sensaciones y se nota que [los estudiantes] debaten sobre el tema. Eso, yo creo que les ayuda mucho" (P7). La implicación del estudiantado con discapacidad en estos espacios es variable, aunque el profesorado considera que su condición no siempre tiene una relación directa. La excepción son los estudiantes con situaciones de salud mental como los trastornos del neurodesarrollo, emocionales y de conducta, quienes suelen encontrar dificultades para participar en actividades de aprendizaje colaborativo. Según las experiencias del profesorado, la participación de estos estudiantes en los espacios de debate es muy limitada y la mayoría rehúsan participar en actividades que impliquen trabajo en grupo. Ante estas dificultades, el profesorado se siente entre la espada y la pared. Por un lado, prima el sentido de empatía y la disposición de buscar una solución. Pero, por el otro lado, existe la percepción de que les falta preparación y recursos para intervenir.

Dentro de las estrategias tradicionalmente utilizadas para promover el aprendizaje colaborativo, la más problemática para el estudiantado con discapacidad es el trabajo en equipo. Según nuestros participantes, esta dinámica afecta la flexibilidad y el ritmo de trabajo del estudiantado. Los estudiantes con discapacidad trabajan normalmente a un ritmo más moderado en comparación con el resto por situaciones como dificultades de movilidad, crisis mentales y dolencias físicas, limitaciones en la cognición derivadas de la medicación, entre otros ejemplos. En este sentido, nuestros entrevistados destacan que la utilización de herramientas textuales en modo asincrónico como instrumento de colaboración ayuda a mitigar estas dificultades. Las experiencias del profesorado indican que la edición de documentos compartidos suele ser bastante compatible para el trabajo colaborativo inclusivo, aunque también admiten que el estudiantado utiliza otros medios en el proceso como videoconferencias o plataformas de mensajería para organizarse.

Sin embargo, el hecho de llevar a cabo actividades de aprendizaje colaborativo basadas en un formato totalmente textual y asincrónico de manera generalizada provoca opiniones encontradas entre el profesorado. Las características y el tipo de asignatura tienen mucho que ver en este sentido. Por un lado, los profesores de disciplinas relacionadas con el arte y el diseño se muestran muy satisfechos con las discusiones que suceden en sus aulas en modo asíncrono. En cambio, en disciplinas enfocadas en el desarrollo del pensamiento crítico o con un enfoque más técnico, el profesorado tiende a cuestionar la calidad de las discusiones o no se plantea el uso de estos espacios con fines pedagógicos. P3 reflexionaba en este sentido:

Reyes, J. I., & Meneses, J. (2024). Is collaborative learning inclusive? Case study on its application in a fully online university. [¿Es inclusivo el aprendizaje colaborativo? Estudio de caso sobre su implementación en una universidad en línea]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 83-101.
https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39072

> En este debate, que es asíncrono, cada estudiante hace su aportación. A mi modo de ver, es muy limitado a la hora de trabajar los contenidos. Pasa muchas veces que los estudiantes entran cuando pueden, hacen su aportación, pero es difícil que se genere una dinámica realmente de interacción y debate entre ellos y mucho menos con el profesor.

El profesorado es consciente de las potenciales dificultades que podría ocasionar el aprendizaje colaborativo para algunos estudiantes según el tipo de discapacidad con la que conviven. P3 reflexionaba: "Mandamos los materiales de estudio para luego trabajarlos en una dinámica de debate y trabajo grupal, pero esto a la hora de interiorizar algunos contenidos es más complejo. Todo eso para ciertas diversidades funcionales puede generar barreras". La virtualidad y la asincronía a veces limitan la intermediación de los profesores de cara a favorecer un clima de colaboración con mayor calidez y, sobre todo, que promueva la implicación de todo el estudiantado en igualdad de condiciones. Las estrategias de inclusión no siempre deben de ser exclusivas para los estudiantes con discapacidad. Nuestros participantes han explicado algunas medidas que podrían contribuir a crear un ambiente de mayor cercanía entre los estudiantes antes de entrar en la dinámica del trabajo en grupo, aunque también existe la preocupación de que no sean suficientes. P10 explicaba su experiencia:

> En el foro, aparte de la presentación de la asignatura, tienen que escoger unas prioridades, los aspectos que les gustan más, temáticas, intereses, etc. y ya encuentran a otros compañeros con afinidades parecidas y, a partir de aquí, nosotros proponemos que se formen los grupos.

Adoptando un enfoque inclusivo para el aprendizaje colaborativo en línea

La creación de espacios de aprendizaje interactivos que fomenten la colaboración es un elemento determinante en la educación superior en línea. Ahora bien, para hacer la transición al enfoque colaborativo inclusivo es necesario ir más allá de incorporar espacios interactivos en el diseño de las aulas. En este sentido, el profesorado destaca la importancia de "generar un entorno de confianza" (P10) que favorezca la búsqueda de apoyo y estimule la participación por parte del estudiantado. P5 reflexionaba: "En el caso de las enfermedades mentales, creo que el estudiante necesita compartir su problema con el profesor, no para tener un trato de favor, sino para sentirse escuchado, valorado y tranquilo".

Considerando las ventajas del aprendizaje colaborativo en el desarrollo de competencias, tanto el profesorado como la institución han de proponerse una transformación de las prácticas docentes. Por consiguiente, desde el punto de vista del profesorado, es necesario garantizar la accesibilidad universal a las herramientas,

recursos y actividades colaborativas. “Yo creo que lo primordial hoy en día es la accesibilidad, especialmente tratándose de una universidad *online*. Esto hay que hacerlo ya” (P2).

Debido a la diversidad de necesidades “cada una de las medidas implementadas puede generar inclusión para unos y barreras para otros” (P3), de manera que la solución pasa por una planificación cuidadosa que tome en cuenta las necesidades de todos los estudiantes en materia de accesibilidad. La flexibilidad y la diversidad de medios y formatos favorecería una mejor experiencia para todos los estudiantes: “Que hubiera esta posibilidad de diversos canales de comunicación con los estudiantes, para estos casos, dependiendo con cual se sintieran más cómodos o les fuera más útil [combinando] el tema más escrito o el tema más visual” (P12). Los entrevistados también consideran que es necesario escuchar al estudiantado con discapacidad, puesto que nadie mejor que la persona que convive con la situación para expresar sus necesidades.

El papel del profesorado es clave para materializar el aprendizaje colaborativo inclusivo, aunque también es importante que se sientan acompañados a nivel institucional. Es imprescindible que los profesionales con responsabilidades relacionadas con el diseño de las actividades, los recursos y los medios empleados en el aprendizaje colaborativo trabajen coordinadamente con los ejecutores. Pero, además, hace falta involucrar a otros actores que puedan aportar sus conocimientos, experiencias e ideas para buscar la mejor solución para los estudiantes. Por ejemplo, es muy importante la implicación de las autoridades académicas y los responsables de dirigir los programas de estudio tanto en el asesoramiento como en la toma de decisiones. “Tuvimos una alumna con un trastorno de ansiedad generalizada. Hubo varias reuniones con la dirección del grado, nos pusimos de acuerdo los distintos involucrados para decidir cómo haríamos para que participara en todas las actividades, pero no fue fácil” (P11).

DISCUSIÓN

El profesorado juega un papel trascendental en la promoción del aprendizaje colaborativo inclusivo en la educación superior en línea. Su contribución en la gestión de las herramientas de colaboración, la organización de los grupos, el seguimiento y la evaluación de las actividades de aprendizaje y la promoción de la interacción es crucial. Esta labor es compleja si se pretende incluir a toda la diversidad de estudiantes. En este sentido, el profesorado debe de asumir un cambio de rol, ejerciendo su función de facilitador del aprendizaje (Hernández-Sellés et al., 2023; Zhu y Ergulec, 2023). Nuestros resultados sugieren que, además de ser expertos en la materia de estudio, los profesores deben centrarse en gestionar las herramientas y recursos para que sean totalmente accesibles, promover la autorregulación y facilitar la participación de todo el estudiantado en igualdad de condiciones.

Reyes, J. I., & Meneses, J. (2024). Is collaborative learning inclusive? Case study on its application in a fully online university. [¿Es inclusivo el aprendizaje colaborativo? Estudio de caso sobre su implementación en una universidad en línea]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 83-101.
https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39072

Nuestra investigación sugiere que la función docente en el aprendizaje colaborativo inclusivo va más allá de delegar actividades a los estudiantes y evaluar su desempeño; también implica enfatizar en los aspectos afectivos y emocionales. Para el estudiantado con discapacidad es importante que exista un clima de inclusividad para participar activamente en las actividades de aprendizaje colaborativo (Reyes et al., 2023). En línea con Sánchez-Rojas (2019), es fundamental que el profesorado tenga en cuenta cuestiones como la empatía, la cordialidad y la habilidad para conectar con el estudiantado. Además de la generación de conocimientos, es importante favorecer las relaciones afectivas y la convivencia entre los estudiantes para que ocurra la colaboración (Castellanos Ramírez y Niño Carrasco, 2020). No obstante, queda claro que esta es una tarea compleja y demandante para la cual es necesario diseñar prácticas orientadas en la equidad (Kalir, 2018), así como buscar los recursos y apoyos que permitan promover la participación efectiva y equitativa del estudiantado en la construcción colaborativa del conocimiento.

En el estudio se destacan las tensiones entre el trabajo en equipo y las necesidades del estudiantado con discapacidad. La accesibilidad y la presión social son las cuestiones en las que el profesorado tiene que intervenir a menudo para involucrar a estos estudiantes en las actividades grupales. Hemos observado que los profesores perciben mayores dificultades para incluir a los estudiantes con situaciones de salud mental y trastornos neurocognitivos en el trabajo en grupo y en las discusiones. Es decir, existe la necesidad de acompañar a los colectivos que experimentan dificultades en cuestiones estrechamente ligadas con el aprendizaje colaborativo como la regulación y el autocontrol emocional, la automotivación, la organización y la definición de objetivos, así como la gestión de las relaciones sociales. Por tal razón, entrenar al estudiantado para trabajar colaborativamente es fundamental para garantizar tanto su implicación como la calidad de sus aportaciones (Strauß y Rummel, 2021; Wengrowicz et al., 2018). Es importante que este tipo de acompañamiento se incorpore de manera discreta y sutil, puesto que los estudiantes con discapacidades no aparentes tienden a ocultar su condición para evitar la estigmatización o algún tratamiento diferenciado (Melián y Meneses, 2022). La promoción de la metacognición, la autorregulación y la resolución de problemas es elemental para la implementación de metodologías colaborativas en la educación superior en línea (Järvelä et al., 2016; Zapatero et al., 2022). No obstante, como muestran nuestros resultados, esta cuestión no suele formar parte de las prácticas desarrolladas en las aulas.

Nuestros resultados también apuntan a la dinamización de los debates y la interacción como elementos clave para promover la colaboración inclusiva. Se ha demostrado que la interacción social contribuye al desarrollo de las actividades de aprendizaje colaborativo y a la promoción de la inclusión de todo el estudiantado en los procesos de aprendizaje (Gehret et al., 2017). Sánchez-Rojas (2019) concluyó que la interacción en los entornos digitales de aprendizaje rara vez surge de manera espontánea. En este sentido, nuestros participantes aplican una serie de medidas

para que el entorno de aprendizaje sea más interactivo, pero aún existen limitaciones en la cohesión grupal del estudiantado.

Las actividades de aprendizaje colaborativo promueven relaciones más estrechas entre los estudiantes, por lo que dan paso a la formación de pequeñas comunidades en las que los estudiantes con alguna discapacidad o situación de salud mental pueden interactuar de manera más íntima (Reyes et al., 2023). En este sentido, tanto nuestros resultados como la literatura previa sugieren la existencia de una relación de reciprocidad entre la colaboración y la interactividad (Strauß y Rummel, 2021; Zhu y Ergulec, 2023). Es decir, estos dos aspectos funcionan de manera complementaria. Sin embargo, para favorecer la participación equitativa del estudiantado en las actividades colaborativas de aprendizaje, el profesorado ha de ser muy cauteloso con la elección de los medios, formatos y las formas. Nuestros resultados sugieren que la interacción asincrónica y textual facilita la implicación de la mayoría de las estudiantes. Además, de acuerdo con Sánchez-Rojas (2019) y Zapatero et al. (2022), la colaboración en modo asíncrono favorece la reflexión y el pensamiento crítico, por lo cual, su adopción resulta beneficiosa para todo el conjunto de estudiantes.

Según nuestro estudio, para implementar el aprendizaje colaborativo inclusivo el profesorado requiere de un acompañamiento institucional enfocado en garantizar los conocimientos, los recursos y las herramientas adecuadas. Por ejemplo, referente a la accesibilidad, una de las alternativas contempladas en la literatura es la presentación de diversos formatos para comunicarse y desarrollar las actividades (Rao et al., 2021), pero con respecto a la colaboración entre iguales estas mediadas rara vez se contemplan. También es necesario que haya flexibilidad en las herramientas a utilizar, en la formación de los grupos y el tipo de actividades para favorecer la implicación de todo el estudiantado (Reyes et al., 2023). En este sentido, las instituciones tienen que asegurarse de la funcionalidad de las herramientas y de proporcionar los recursos suficientes para que los profesores puedan desempeñar sus funciones apropiadamente.

Limitaciones, implicaciones y futuras líneas de investigación

El objetivo de nuestra investigación ha sido explorar las perspectivas del profesorado responsable de la docencia en línea en diversas disciplinas a nivel de grado. Sin embargo, nuestro estudio no es representativo puesto que nos enfocamos en analizar profundamente la diversidad de experiencias de los participantes para comprender su visión. En este sentido, es necesario realizar más investigaciones en esta línea con un enfoque mixto para tener una panorámica general de la situación. También hay que tener presente que nuestros resultados se basan en un modelo educativo centrado en la interacción asincrónica. Aunque los resultados de nuestro estudio son generalizables puesto que se pueden transferir a otros entornos de aprendizaje (Braun et al., 2015), es necesario estudiar otros contextos en los que

se combine la sincronía con la asincronía, así como lo digital y lo presencial, para determinar su prevalencia.

Las ventajas del aprendizaje en línea como la flexibilidad de horarios y la reducción de los desplazamientos atraen a muchos estudiantes con discapacidad. Curiosamente, aunque su presencia en la educación en línea ha ido en aumento durante los últimos años, estos colectivos permanecen invisibilizados para las instituciones y el profesorado. Escuchar las voces de estos estudiantes con respecto al papel de la colaboración en su aprendizaje y las implicaciones de involucrarse en estas prácticas sería de gran valor para entender sus experiencias. Una investigación en esta línea permitirá visibilizar sus necesidades, expectativas y percepciones, de manera que se establezcan claramente las implicaciones que los diseñadores de ambientes, herramientas y actividades colaborativas han de tener en consideración para favorecer su participación.

Nuestros resultados contribuyen a reflexionar sobre el rol del profesorado como facilitador de la participación del estudiantado con discapacidad en la construcción colaborativa del conocimiento. Asimismo, nuestro estudio puede servir de base para investigaciones posteriores destinadas a explicar la complejidad del aprendizaje colaborativo basado en la pedagogía inclusiva. En términos prácticos, los resultados de esta investigación sugieren nuevas líneas de trabajo aplicables en diversos entornos de aprendizaje digital o híbridos. La accesibilidad de los ambientes y las herramientas de colaboración, la formación del estudiantado para trabajar colaborativamente, la promoción de la interactividad en el aula y el acompañamiento en materia emocional y de autorregulación son aspectos cruciales en este proceso. Finalmente, la puesta en marcha de medidas destinadas a favorecer la participación equitativa de todo el estudiantado en el aprendizaje colaborativo tiene que ser el producto de políticas cuidadosamente establecidas que impliquen a toda la estructura institucional.

CONCLUSIONES

La finalidad del aprendizaje colaborativo es involucrar a todos los estudiantes en la construcción del conocimiento y la resolución de problemas, por eso es importante que sea inclusivo. Sin inclusión no puede haber colaboración. La implementación de este enfoque en un entorno de aprendizaje *online* y asíncrono presenta una dualidad significativa. Por un lado, la asincronía facilita la superación de barreras sociales y de accesibilidad. No obstante, la interacción en modo asíncrono tiende a disuadir las relaciones afectivas, un elemento crucial en la promoción de la participación equitativa del estudiantado en la construcción de sus aprendizajes de manera colaborativa. Para abordar esta ambivalencia, es crucial fortalecer las competencias afectivas del estudiantado, así como flexibilizar las dinámicas y diversificar los medios de colaboración, permitiendo así un equilibrio entre la comodidad y la efectividad en el aprendizaje colaborativo en línea.

La intervención del profesorado es fundamental para que el estudiantado con discapacidad pueda desenvolverse en igualdad de condiciones en las actividades colaborativas de aprendizaje. La preocupación principal del profesorado se centra en la inclusión del estudiantado con dificultades sensoriales, trastornos neurocognitivos, del neurodesarrollo o condiciones de salud mental en el aprendizaje colaborativo en línea. No obstante, los profesores perciben carencias en los conocimientos y recursos necesarios para abordar adecuadamente estos desafíos. Por lo tanto, el primer paso contundente hacia la transformación del aprendizaje colaborativo en inclusivo es la formación, sensibilización y acompañamiento del profesorado, así como la provisión de herramientas y recursos accesibles para todos. Mejorar la capacidad de actuación y mediación docente en la actividad del estudiantado permitirá una implementación más efectiva del aprendizaje colaborativo en los entornos digitales, favoreciendo la inclusión de todo el conjunto de estudiantes.

REFERENCIAS

Badia, A., Becerril, L. y Romero, M. (2010). La construcción colaborativa de conocimiento en las redes de comunicación asíncrona y escrita (RCAE): Una revisión de los instrumentos analíticos. *Culture and Education*, *22*(4), 455-474. https://doi.org/10.1174/113564010793351821

Badia, A., Garcia, C. y Meneses, J. (2017). Approaches to teaching online: Exploring factors influencing teachers in a fully online university. *British Journal of Educational Technology*, *48*(6), 1193-1207. https://doi.org/10.1111/bjet.12475

Braun, V. y Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, *3*(2), 77-101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

Braun, V., Clarke, V. y Rance, N. (2015). How to use thematic analysis with interview data. En A. Vossler y N. Moller (Eds.), *The Counselling and Psychotherapy Research Handbook* (pp. 183-197). SAGE Publications. https://doi.org/10.4135/9781473909847.n13

Capdeferro, N. y Romero, M. (2012). Are online learners frustrated with collaborative learning experiences? *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, *13*(2), 26-44. https://doi.org/10.19173/irrodl.v13i2.1127

Castellanos Ramírez, J. C. y Niño Carrasco, S. A. (2020). Aprendizaje colaborativo en línea, una aproximación empírica al discurso socioemocional de los estudiantes. *Revista electrónica de investigación educativa*, *22*(e20), 1-12. https://doi.org/10.24320/redie.2020.22.e20.2329

Chen, W., Tan, J. S. H. y Pi, Z. (2021). The spiral model of collaborative knowledge improvement: An exploratory study of a networked collaborative classroom. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, *16*(1), 7-35. https://doi.org/10.1007/s11412-021-09338-6

Cress, U., Stahl, G., Ludvigsen, S. y Law, N. (2015). The core features of CSCL: Social situation, collaborative knowledge processes and their design. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, *10*(2), 109-116. https://doi.org/10.1007/s11412-015-9214-2

Dahlstrom-Hakki, I., Alstad, Z. y Banerjee, M. (2020). Comparing synchronous and

asynchronous online discussions for students with disabilities: The impact of social presence. *Computers & Education*, *150*, 103842. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103842

Fichten, C., Olenik-Shemesh, D., Asuncion, J., Jorgensen, M. y Colwell, C. (2020). Higher education, information and communication technologies and students with disabilities: An overview of the current situation. En J. Seale (Ed.), *Improving Accessible Digital Practices in Higher Education: Challenges and New Practices for Inclusion* (pp. 21-44). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-37125-8_2

Gehret, A. U., Elliot, L. B. y MacDonald, J. H. C. (2017). Active collaborative learning through remote tutoring: A case study with students who are deaf or hard of hearing. *Journal of Special Education Technology*, *32*(1), 36-46. https://doi.org/10.1177/0162643416681162

Hernández-Sellés, N., Muñoz-Carril, P.-C. y González-Sanmamed, M. (2023). Roles del docente universitario en procesos de aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, *26*(1), Article 1. https://doi.org/10.5944/ried.26.1.34031

Järvelä, S., Kirschner, P. A., Hadwin, A., Järvenoja, H., Malmberg, J., Miller, M. y Laru, J. (2016). Socially shared regulation of learning in CSCL: Understanding and prompting individual- and group-level shared regulatory activities. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, *11*(3), 263-280. https://doi.org/10.1007/s11412-016-9238-2

Jeong, H., Hmelo-Silver, C. E. y Jo, K. (2019). Ten years of Computer-Supported Collaborative Learning: A meta-analysis of CSCL in STEM education during 2005-2014. *Educational Research Review*, *28*, 100284. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.100284

Kalir, J. H. (2018). Equity-oriented design in open education. *The International Journal of Information and Learning Technology*, *35*(5), 357-367. https://doi.org/10.1108/IJILT-06-2018-0070

Kocdar, S. y Bozkurt, A. (2022). Supporting learners with special needs in open, distance, and digital education. En O. Zawacky-Richter y I. Jung (Eds.), *Handbook of Open, Distance and Digital Education* (pp. 1-16). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-19-0351-9_49-1

Kumi-Yeboah, A. (2019). Designing Cross-Cultural Collaborative Online Learning Framework for Online Instructors. *Online Learning*, *22*(4). https://doi.org/10.24059/olj.v22i4.1520

Lock, J. y Redmond, P. (2021). Embedded experts in online collaborative learning: A case study. *The Internet and Higher Education*, *48*, 100773. https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2020.100773

Melián, E. y Meneses, J. (2022). Getting ahead in the online university: Disclosure experiences of students with apparent and hidden disabilities. *International Journal of Educational Research*, *114*, 101991. https://doi.org/10.1016/j.ijer.2022.101991

Moon, J. y Park, Y. (2021). A scoping review on open educational resources to support interactions of learners with disabilities. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, *22*(2), 314-341. https://doi.org/10.19173/irrodl.v22i1.5110

Murphy, A., Malenczak, D. y Ghajar, M. (2019). Identifying challenges and benefits of online education for students with a psychiatric disability. *Journal of Postsecondary Education and Disability*, *32*(4), 395-409. https://eric.ed.gov/?id=EJ1247112

Rao, K., Torres, C. y Smith, S. J. (2021). Digital tools and UDL-based instructional strategies to support students with disabilities

online. *Journal of Special Education Technology*, *36*(2), 105-112. https://doi.org/10.1177/0162643421998327

Reyes, J. I. y Meneses, J. (2022). Advising college students with dis/abilities in online learning. *Distance Education*, *43*(4), 526-542. https://doi.org/10.1080/01587919.2022.2121264

Reyes, J. I., Meneses, J. y Melián, E. (2022). A systematic review of academic interventions for students with disabilities in Online Higher Education. *European Journal of Special Needs Education*, *37*(4), 569-586. https://doi.org/10.1080/08856257.2021.1911525

Reyes, J. I., Meneses, J. y Xavier, M. (2023). Suitability of Online Higher Education for Learners with Disabilities: The Students' Voices. *Journal of Special Education Technology*, *38*(3), 370-383. https://doi.org/10.1177/01626434221131772

Rodrigo, C. y Tabuenca, B. (2020). Learning ecologies in online students with disabilities. *Comunicar, 62*, 52-65. https://doi.org/10.3916/C62-2020-05

Ruys, I., Van Keer, H. y Aelterman, A. (2014). Student and novice teachers' stories about collaborative learning implementation. *Teachers and Teaching*, *20*(6), 688-703. https://doi.org/10.1080/13540602.2014.885705

Sánchez-Rojas, L. D. (2019). *El papel que desempeñan la presencia social y la motivación académica para la conformación del aprendizaje colaborativo en entornos CSCL* [Doctoral Dissertation, Universidad Jesuita de Guadalajara]. https://rei.iteso.mx/handle/11117/6306

Saritama, J. M. R., Simaluiza, J. y Ramón, P. (2022). Narrativas digitales en foros académicos. Una estrategia para el aprendizaje colaborativo en la educación superior a distancia. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, *20*(2), Article 2. https://doi.org/10.4995/redu.2022.18354

Strauß, S. y Rummel, N. (2021). Promoting regulation of equal participation in online collaboration by combining a group awareness tool and adaptive prompts. But does it even matter? *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, *16*(1), 67–104. https://doi.org/10.1007/s11412-021-09340-y

Thomas, G. y Thorpe, S. (2019). Enhancing the facilitation of online groups in higher education: A review of the literature on face-to-face and online group-facilitation. *Interactive Learning Environments*, *27*(1), 62-71. https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1451897

Wengrowicz, N., Swart, W., Paul, R., Macleod, K., Dori, D. y Dori, Y. J. (2018). Students' Collaborative Learning Attitudes and Their Satisfaction with Online Collaborative Case-Based Courses. *American Journal of Distance Education*, *32*(4), 283-300. https://doi.org/10.1080/08923647.2018.1511509

Yin, R. K. (2009). *Case study research: Design and methods* (4th ed). Sage.

Zapatero, A. S. M., Valle, C. D. G. y León, O. M. (2022). Aprendizaje colaborativo internacional en línea (COIL) en la formación inicial del profesorado en didáctica de las ciencias sociales. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, *22*(70), Article 70. https://doi.org/10.6018/red.521651

Zhang, S., Wen, Y. y Liu, Q. (2022). Exploring student teachers' social knowledge construction behaviors and collective agency in an online collaborative learning environment. *Interactive Learning Environments*, *30*(3), 539-551. https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1674880

Zhu, M. y Ergulec, F. (2023). A review of collaborative assessment strategies in online learning. *Distance Education*, *44*(3), 522-543. https://doi.org/10.1080/01587919.2022.2150127

Fecha de recepción del artículo: 1 de diciembre de 2023
Fecha de aceptación del artículo: 29 de febrero de 2024
Fecha de aprobación para maquetación: 12 de marzo de 2024
Fecha de publicación en OnlineFirst: 9 de abril de 2024
Fecha de publicación: 1 de julio de 2024

Factores clave para el éxito del aprendizaje colaborativo en línea en la educación superior: percepciones del alumnado

Key factors for the success of online collaborative learning in higher education: student's perceptions

Pablo-César Muñoz-Carril - *Universidad de Santiago de Compostela, USC (España)*
Nuria Hernández-Sellés - *Centro Superior de Estudios Universitarios La Salle (España)*
Mercedes González-Sanmamed - *Universidad de A Coruña, UDC (España)*

RESUMEN

El aprendizaje colaborativo en línea (CSCL) ha experimentado un impulso considerable después de las restricciones sufridas durante la pandemia y, por ello, es necesario analizar su fundamentación y las condiciones que inciden en su óptimo desarrollo. El propósito de este estudio ha consistido en elaborar un modelo a través del que se analizan los factores clave que inciden en el desarrollo del aprendizaje colaborativo en línea. Participaron 799 estudiantes de educación superior con experiencia en este tipo de metodología. Se empleó un cuestionario, organizado en 7 constructos, a partir del que se generó un modelo de investigación con variables de tipo reflectivo a través de la técnica Partial Least Squares (PLS), obteniéndose una elevada capacidad predictiva (R^2 =0.712). Se confirmaron las 10 hipótesis establecidas que sustentaban el modelo. Se constató que las variables satisfacción, percepción de uso y disfrute, y dinámicas de grupo poseían una influencia positiva y significativa respecto a las percepciones del alumnado sobre el aprendizaje colaborativo en línea. Se identificaron también variables mediadoras de gran interés como es el caso del soporte emocional intra-grupo (R^2 =0.595) y su vinculación con la percepción de alegría y disfrute, así como la importancia de las herramientas en línea y de las dinámicas de grupo como elementos fundamentales para desenvolver, en el seno de los equipos de trabajo, un adecuado apoyo emocional en el marco de procesos de CSCL. Finalmente, se contrastan estos resultados y su incidencia en la mejora de la enseñanza en la educación superior al implementar el CSCL.

Palabras clave: aprendizaje colaborativo; educación superior; estudiantes universitarios; educación a distancia; mínimos cuadrados parciales; dinámicas de grupo.

ABSTRACT

Online collaborative learning (CSCL) has expanded considerably following the restrictions imposed during the pandemic, leading to a need to analyse its foundations and the conditions that affect how well it is delivered. The aim of this study was to develop a model in order to analyse the key factors affecting purposeful online collaborative learning. The participants in the study were 799 students in higher education who had experienced this type of methodology. A questionnaire was created, organized into 7 constructs. This was used to produce a research model with reflective variables using the Partial Least Squares (PLS) technique, which demonstrated good predictive ability (R^2=0.712). The 10 hypotheses underpinning the model were confirmed. The results indicate that variables such as satisfaction, perceptions of use and enjoyment, and group dynamics had a significant, positive influence on students' perceptions of online collaborative learning. Mediating variables of interest were also identified, such as intra-group emotional support (R^2=0.595)—with its link to perceived enjoyment—and the importance of online tools and group dynamics as fundamental elements for developing proper emotional support within the framework of CSCL processes. Finally, the results are discussed, along with their impact on improving teaching in higher education when implementing CSCL.

Keywords: collaborative learning; higher education; university students; distance education; partial least squares; group interactions.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo del individuo, y de los colectivos sociales, transita por el camino del autoconocimiento y el desarrollo de las competencias interpersonales que son necesarias para la vida y, particularmente, para desarrollar proyectos que requieren la cooperación. En el caso de los procesos educativos, teniendo en cuenta que se fundamentan en la interacción, contemplarlos como parte de los sistemas de socialización del ser humano facilita estructurar propuestas educativas con sentido para sus participantes, en cualquier modalidad, considerando los componentes curriculares, metodológicos y organizativos (Hernández-Sellés et al., 2023). En el ámbito metodológico y, en concreto, en la modalidad *online*, el modelo CSCL (Computer Supported Collaborative Learning), basado en la filosofía presencial de trabajo cooperativo, cuenta ya con cierta tradición en todas las esferas de la enseñanza y, también, en las diversas tipologías de estudios, precisamente por esa capacidad de integrar las distintas dimensiones del aprendizaje; buscar respuestas a los problemas complejos, propiciar la creación colectiva, y considerar la dimensión socio-emocional y la cognitiva. Una muestra de su capacidad de articular experiencias de aprendizaje con un elevado componente social que, a priori no se asociaba a la educación a distancia, ha sido su proliferación en la pandemia derivada del COVID-19, mostrándose como un instrumento de utilidad en momentos de emergencia (Frania y Correia, 2022). En el contexto actual, en el que el territorio de la socialización del conocimiento y del impulso de las relaciones se encuentra mediado por las tecnologías (Ahmed, 2018; Zuboff, 2020), la integración de las habilidades para cooperar y el carácter social de los aprendizajes ligados al CSCL cobran un mayor sentido que, además, refuerza otros enfoques educativos socioculturales que ya han demostrado las numerosas ventajas de una concepción colaborativa frente a propuestas individualistas o competitivas del aprendizaje.

El CSCL cubre un doble objetivo: mejorar el aprendizaje, frente al trabajo meramente individual; y enseñar a cooperar, lo cual, como ya se ha mencionado, pertenece al universo de relaciones adscritas a la realidad del ser humano y, por tanto, abarca el ámbito profesional, educativo y personal (Keramati y Gillies, 2022; Tang et al., 2014). Los propios estudiantes señalan que el CSCL mejora la calidad del aprendizaje, al presentarse una variedad de ideas y perspectivas en el proceso de interacción; promueve la reestructuración de conocimientos previos y la co-creación de un constructo común (Borge et al., 2018). Para que los aprendizajes sucedan, deben anclarse tanto en el componente cognitivo como en el social, que implica no solo el reconocimiento como individuos sino también el apoyo del grupo en todas las dimensiones (Hernández-Sellés et al., 2019; Näykki et al., 2017). Asimismo, la preparación de grupos con experiencias colaborativas basadas en tareas puede ser una estrategia efectiva para mejorar el aprendizaje colaborativo en diversas áreas y entornos educativos, brindando oportunidades para optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje a través de la interacción grupal (Zambrano et al., 2023).

Muñoz-Carril, P. C., Hernández-Sellés, N., & González-Sanmamed, M. (2024). Key factors for the success of online collaborative learning in higher education: student's perceptions. [Factores clave para el éxito del aprendizaje colaborativo en línea en la educación superior: percepciones del alumnado]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 103-126. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39093

En todo caso, y precisamente por integrar elementos tan complejos como los tecnológicos, pedagógicos y sociales, el CSCL presenta desafíos que dificultan su desarrollo como, por ejemplo, la necesidad de que se establezca la interdependencia positiva en los grupos de trabajo, la aparición de conflictos, la falta de tiempo para su implementación, el absentismo virtual, la negociación de significados, la resolución de diferencias de opinión, la gestión insuficiente del proceso por parte del docente o las barreras tecnológicas (Keramati y Gillies, 2022; Noroozi, 2021). Por otro lado, el aprendizaje cooperativo reduce en cierta manera la capacidad de control de los docentes y requiere tener presente el choque que puede provocar al implantarse en entornos sociales altamente competitivos (Baloche y Brody, 2017).

Por todo ello, la actitud constituye uno de los factores de mayor importancia que puede determinar la eficiencia de las experiencias formativas mediadas por la tecnología (Chen y Chang, 2014; Yilmaz y Yilmaz, 2022). Así, la actitud de los miembros del grupo de trabajo colaborativo representa un condicionante de todo el recorrido del CSCL, donde existe el riesgo de que se produzcan divergencias cognitivas y sociales, y, donde, paradójicamente, esas mismas divergencias derivadas de la variedad y disparidad de los aportes individuales, son las que propiciarán un aprendizaje más significativo.

En el caso de los estudiantes que ya han participado en experiencias CSCL, los estudios muestran que constructos como la satisfacción y la utilidad percibida, esta última relacionada con la mejora del aprendizaje individual gracias al contacto con el grupo, son factores clave para explicar sus actitudes hacia el aprendizaje colaborativo (Alenazy et al., 2019; Bölen, 2020; Cheung y Vogel, 2013; Muñoz-Carril et al., 2021). También la satisfacción correlaciona positivamente con la motivación y la actitud de los estudiantes y, en este sentido, hay que destacar el requisito de integrar la parte social con la cognitiva (Hernández-Sellés et al., 2019; Molinillo et al., 2018). Además, tanto la actitud, como los conocimientos previos y las habilidades personales, condicionan el aprendizaje autodirigido y el rol activo de los estudiantes en los procesos de colaboración, en particular su rendimiento y motivación, favoreciendo o no el éxito en el aprendizaje en línea (Lasfeto y Ulfa, 2020, Panadero et al., 2021). En este marco de acción, autores como Zimmermann y Schunk (2011) han puesto el foco de atención en la importancia que supone el desarrollo de sistemas de autorregulación del alumnado en contextos mediados por la virtualidad. En este sentido, los estudiantes deben ser capaces de establecer metas de aprendizaje, monitorear su progreso, regular su esfuerzo, gestionar el tiempo, mantener la motivación intrínseca, así como emplear estrategias efectivas de cara a mejorar sus competencias. Por otro lado, las actitudes positivas por parte de los estudiantes en el CSCL contribuyen a un ambiente más agradable, aumentan los niveles percibidos de aprendizaje y tienen una influencia significativa en su disfrute percibido (Muñoz-Carril et al., 2020; Muñoz-Carril et al., 2021). Los estudios relativos a la Social Network Awareness (SNA), que analizan la capacidad de percibir el contexto de conocimiento y el marco social de la red de compañeros en un proceso

de aprendizaje, desvelan que la conciencia mutua entre pares mejora la calidad de la comunicación y, con ello, la experiencia en su conjunto (Lin y Tsai, 2016; Lin y Lin, 2019). La actitud del profesorado también tiene un impacto en el CSCL y, de hecho, los estudios señalan esta actitud como condicionante de las experiencias formativas, destacando las creencias y los valores de los docentes como factores críticos en el desarrollo profesional y en el diseño de propuestas de cambio e innovación (Baloche y Brody, 2017; González-Sanmamed et al., 2017).

Las actitudes y los aspectos que influyen en su configuración son fundamentales porque conviene tener presente que los aprendizajes en el CSCL acontecen cuando se produce la interacción, como fruto del encuentro del grupo y de los intercambios que, con el apoyo del docente, se puedan propiciar. Normalmente la interacción que se plantea en los procesos de aprendizaje colaborativo implica resolver un desafío complejo y requiere un elevado nivel de involucración, cooperación y negociación. En un entorno competitivo y de rendimiento de cuentas, como lo es en esencia una institución universitaria, los estudiantes suelen estar centrados en la solución, en la respuesta, y no tanto en su proceso, que es, realmente, la clave del aprendizaje en el CSCL. Los estudiantes necesitan sentir que pueden resolver los problemas sin enfrentamientos, pero a menudo cuentan con pocas estrategias para la gestión emocional (Frania y Correia, 2022). Esto supone un escollo, en tanto que, para que se produzca la interacción en el nivel cognitivo, debe manejarse adecuadamente el nivel social. De hecho, los estudiantes reportan que un ambiente interactivo, agradable y seguro, que incorpore los aspectos emocionales, resulta más motivador, e impacta positivamente en la construcción colectiva del conocimiento y en la mejora del aprendizaje individual, por eso es tan importante que se genere el apoyo emocional intra-grupo (Borge et al., 2018; Hernández-Sellés et al., 2020; Keramati y Gillies, 2022; Näykki et al., 2017). En este sentido, los estudios apuntan a que el disfrute percibido, relativo a la percepción de las experiencias como agradables, interesantes y disfrutables, está ligado al componente emocional (Muñoz-Carril et al., 2021; Yang et al., 2023).

Por tanto, una socialización escasa entre los pares de un grupo de trabajo, o incluso también con el profesor, genera fallos en el proceso de interacción y, por tanto, propiciará el fracaso académico; mientras que la motivación y el vínculo entre profesores y estudiantes asociados a través de interacciones satisfactorias generan comunidades de aprendizaje con un sentido de pertenencia, resilientes y enfocadas a la consecución de objetivos (Hernández-Sellés et al., 2020; Hernández-Sellés, 2021a; Kwon et al. 2014). El profesor, en el inicio, tiene que garantizar un diseño adecuado del proceso, atendiendo al carácter holístico de la experiencia y, durante el proceso, debe acompañar la fase de formación de los grupos, proporcionando apoyo en casos de conflicto y un feedback de calidad (Kuo et al., 2014; Hernández-Sellés et al., 2020).

En el CSCL, la tecnología contribuirá al aprendizaje cuando se integra en la experiencia educativa en consonancia con los aspectos curriculares, sociales y

culturales (González-Sanmamed et al., 2020; Näykki et al., 2017). El modelo de aceptación de tecnología (TAM), sostiene que la aceptación de los usuarios de las tecnologías está directamente determinada por su intención conductual. Además de otras variables, la facilidad de uso percibido y la percepción de utilidad, impactan de manera significativa en la actitud de los estudiantes para afrontar CSCL, e incide en la voluntad de usar las tecnologías (Bölen, 2020; Lin y Lin, 2019; Muñoz-Carril et al., 2021; Yang et al., 2023). Por otro lado, una actitud positiva hacia el uso integrado de herramientas en las experiencias de aprendizaje, como es el caso del CSCL, aumenta la percepción de disfrute de los estudiantes (Muñoz-Carril et al., 2020). La teoría de la motivación también apunta al atractivo emocional de las herramientas de aprendizaje, señalando que una actitud de interés puede ser clave para impulsar el éxito global de la experiencia y el disfrute percibido (Renninger y Hidi, 2016).

La elección de los medios tecnológicos debe estudiarse con detenimiento, porque de ella depende el proceso de interacción de los estudiantes en sus grupos de trabajo y el apoyo emocional que se promueve, además de ejercer una influencia positiva y significativa en el aprendizaje percibido (Hamid et al., 2015; Hernández-Sellés et al., 2019).

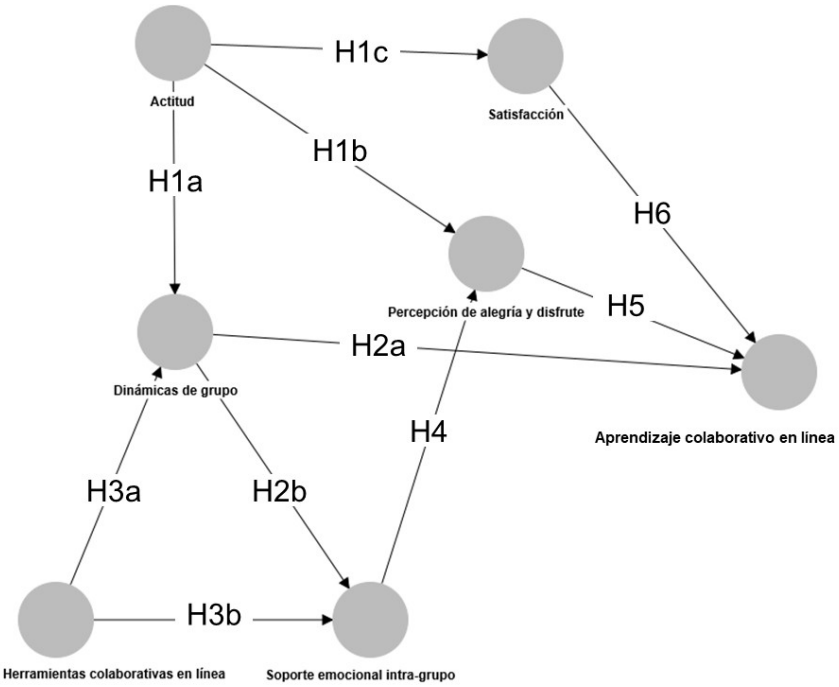
Por otra parte, la tecnología también resulta un factor clave en la mejora de los procesos de trabajo colaborativo en línea mediante el uso, por ejemplo, de analíticas de aprendizaje. En este sentido, Cerro et al. (2020) evidenciaron que el uso de estas herramientas de monitorización puede mejorar el rendimiento de los estudiantes, sugiriendo que este tipo de sistemas son útiles de cara a potenciar la colaboración y el aprendizaje del alumnado.

La actitud de los docentes hacia las herramientas también va a condicionar el resultado de la experiencia, y no solo debe seleccionarse el medio más adecuado para cumplir con los objetivos de aprendizaje y las expectativas de los estudiantes, sino que es imprescindible que el profesor presente las tecnologías que van a mediar la comunicación, acompañando a los estudiantes para un uso adecuado y satisfactorio (Bölen, 2020; Lin y Lin, 2019; Muñoz-Carril et al., 2021; Yang et al., 2023; Yilmaz y Yilmaz, 2022).

MODELO DE INVESTIGACIÓN E HIPÓTESIS

Tomando como base los aspectos analizados anteriormente, el propósito general de este estudio ha sido establecer un modelo global (Figura 1) que permitiese comprender los factores clave que inciden en el aprendizaje colaborativo en línea y, concretamente, aquellos que favorecen una mejor percepción del alumnado en cuanto a los aprendizajes adquiridos a través de CSCL.

Figura 1
Modelo de investigación



Las hipótesis formuladas han sido las siguientes:

H1a: La actitud del alumnado hacia el trabajo colaborativo en línea (CSCL) posee un efecto positivo y significativo en las dinámicas grupales que los estudiantes generan en sus grupos de trabajo.

H1b: La actitud de los estudiantes hacia el trabajo colaborativo en línea (CSCL) tiene un efecto positivo respecto a su percepción de alegría y disfrute.

H1c: Las actitudes del alumnado tienen una influencia positiva y significativa en el nivel de satisfacción con el trabajo colaborativo en línea (CSCL).

H2a: Las dinámicas que se desarrollan en los grupos de trabajo tienen un efecto positivo y significativo en la percepción del aprendizaje colaborativo de los estudiantes.

H2b: Las interacciones que se llevan a cabo en las dinámicas de los grupos influyen de forma positiva y significativa en los procesos de soporte emocional intra-grupo.

Muñoz-Carril, P. C., Hernández-Sellés, N., & González-Sanmamed, M. (2024). Key factors for the success of online collaborative learning in higher education: student's perceptions. [Factores clave para el éxito del aprendizaje colaborativo en línea en la educación superior: percepciones del alumnado]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 103-126. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39093

H3a: Las herramientas colaborativas en línea tienen una influencia positiva y significativa en las dinámicas de los grupos de trabajo.
H3b: Las herramientas colaborativas en línea contribuyen de forma positiva y significativa al soporte emocional intra-grupo en situaciones de CSCL.
H4: El soporte emocional intra-grupo que se desarrolla en el marco de procesos de trabajo colaborativo en línea (CSCL) influye de manera positiva y significativa en la percepción de alegría y disfrute de los estudiantes.
H5: La percepción de alegría y disfrute del alumnado tiene un efecto positivo y significativo en la percepción del aprendizaje de los estudiantes en situaciones de trabajo colaborativo en línea (CSCL).
H6: El nivel de satisfacción manifestado por los estudiantes tiene un efecto significativo y positivo respecto al aprendizaje colaborativo en línea desarrollado.

MÉTODO

Procedimiento y participantes

Se utilizó un diseño ex post facto basado en el método de encuesta (Hernández Sampieri y Mendoza Torres, 2020), en el que participaron de forma voluntaria 799 estudiantes universitarios de máster que habían cursado una asignatura cuatrimestral de carácter virtual de 6 créditos ECTS en la que se desarrollaron procesos de trabajo colaborativo en línea a través de metodologías basadas en proyectos y estudios de caso. Todos los participantes pertenecían a una única titulación cursada en la misma institución. El 52,6 % de los encuestados eran mujeres, mientras que un 47,4 % eran hombres. En cuanto a la edad, la media de los participantes fue de 24,7 años.

Los estudiantes, con el apoyo y orientación de sus profesores, se involucraron en diversas tareas para comprender las implicaciones del CSCL y para aprender diversas estrategias que les permitiesen mantener una colaboración fluida y eficaz. Para ello, durante el curso se articularon varias fases secuenciales: 1) Antes de formar los equipos de trabajo cada alumno realizó una presentación a través del foro del campus virtual y grabó un vídeo que se publicó en el blog del aula. El objetivo de esta tarea era que los estudiantes pudieran conocerse mejor, identificar las características, habilidades y fortalezas de sus compañeros, y sus posibilidades de conexión durante el curso; 2) Tras la realización de las diversas presentaciones, y antes de formar los grupos de trabajo, se desarrolló un debate en línea basado en los contenidos de la asignatura. El nivel de participación y argumentación a lo largo de esta tarea ayudó a detectar afinidades para la creación de los equipos de trabajo; 3) Se conformaron los grupos de trabajo colaborativo constituidos por entre 4 y 5 miembros; 4) Una vez creados los equipos, cada uno de ellos tuvo que articular y consensuar a través de acuerdos grupales aspectos clave como: el tipo de roles y funciones a asumir por los miembros del equipo, la planificación de un calendario en

línea con las tareas a desarrollar a lo largo de la asignatura, el tipo de herramientas de comunicación que se utilizarían y con qué finalidad, las actitudes a mantener durante el curso, protocolos de actuación ante imprevistos o bajas en el equipo, etc. 5) Una vez revisados los estatutos o acuerdos grupales por parte de los docentes, cada equipo procedió al desarrollo de las diversas actividades solicitadas en la asignatura, diseñadas a partir de un sistema de aprendizaje basado en proyectos y en estudios de caso; 6) Durante el proceso de trabajo colaborativo en línea el profesor aportó retroalimentación continua, y los estudiantes también tuvieron oportunidad de desarrollar autoevaluaciones y coevaluaciones para reflexionar sobre los resultados obtenidos.

Una vez finalizada la asignatura los investigadores contactaron con el alumnado para informar acerca del propósito del estudio, garantizando el anonimato y la confidencialidad en las respuestas. Los datos se recogieron una vez finalizado el curso a través de un cuestionario electrónico autoadministrado.

Instrumento

Se utilizó un cuestionario que incorporaba una escala tipo Likert de siete puntos en un rango comprendido entre "totalmente en desacuerdo (1)" y "totalmente de acuerdo (7)". La Tabla 1 muestra las medias y desviaciones típicas de los 33 ítems utilizados, distribuidos en 7 constructos. Para su elaboración, se han empleado escalas ya validadas en investigaciones previas sobre CSCL. En el caso de los ítems que representan al constructo "actitud" se utilizó la escala de Ifinedo (2018). Para la selección de los ítems del constructo "dinámicas de grupo" se empleó la escala de Ku et al. (2013). Asimismo, se han tomado de base los estudios de Molinillo et al. (2018) y Hernández-Sellés et al. (2019) para establecer los indicadores de las variables latentes "herramientas colaborativas en línea" y "soporte emocional intra-grupo", respectivamente. En cuanto a los ítems del constructo "percepción de alegría y disfrute", se empleó la escala de Martin y Rimm-Kaufman (2015) mientras que para medir el constructo "satisfacción" se ha utilizado la investigación de Ifinedo (2017). Por último, en lo que respecta a los ítems adscritos a "aprendizaje colaborativo en línea" se adoptó la propuesta de Hernández-Sellés et al. (2019).

Como paso previo a su aplicación, el instrumento fue revisado por un panel de 5 expertos internacionales, que analizaron aspectos como la univocidad, pertinencia e importancia de cada ítem. También se llevó a cabo un pretest para validar el cuestionario con 30 estudiantes de la asignatura escogidos de forma aleatoria. A partir del *feedback* aportado por los especialistas y los estudiantes, se realizaron cambios menores de tipo gramatical.

Muñoz-Carril, P. C., Hernández-Sellés, N., & González-Sanmamed, M. (2024). Key factors for the success of online collaborative learning in higher education: student's perceptions. [Factores clave para el éxito del aprendizaje colaborativo en línea en la educación superior: percepciones del alumnado]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 103-126. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39093

Tabla 1
Estadísticos descriptivos de los ítems que forman parte de los constructos del cuestionario

Constructo	Nº de ítem	Descripción	Media	Desviación Típica
Actitud	ATTI_1	Me gusta aprender de forma colaborativa.	5.83	1.42
	ATTI_2	El trabajo colaborativo es un buen método de aprendizaje.	5.99	1.30
	ATTI_3	Para mí, desarrollar tareas académicas de forma colaborativa resulta enriquecedor.	5.95	1.29
	ATTI_4	Me gusta la idea de trabajar colaborativamente para aprender.	5.89	1.38
Dinámicas de grupo	SIWOG_01	Mi grupo de trabajo ha desarrollado acuerdos claros de colaboración para aumentar la eficacia del aprendizaje en equipo.	6.06	1.19
	SIWOG_02	En mi equipo de trabajo hemos confiado los unos en los otros para alcanzar los objetivos de la asignatura.	5.99	1.35
	SIWOG_03	En mi equipo, todos los miembros conocíamos claramente cuáles eran los roles y tareas que cada uno tenía que desarrollar durante el proceso de trabajo colaborativo.	5.93	1.38
	SIWOG_04	En mi equipo se establecieron metas claras y acuerdos de trabajo.	6.18	1.10
	SIWOG_05	Los miembros de mi equipo han contestado en períodos de tiempo adecuados a las dudas y comentarios que se generaban durante el trabajo colaborativo.	5.82	1.48
	SIWOG_06	Los miembros de mi equipo nos hemos comunicado los unos con los otros de forma frecuente.	5.98	1.34
	SIWOG_07	Pienso que cada miembro del equipo ha completado su trabajo a tiempo.	5.79	1.59
	SIWOG_08	Mi equipo tuvo una forma eficiente de abordar las tareas y actividades solicitadas en la asignatura.	5.89	1.39

Constructo	Nº de ítem	Descripción	Media	Desviación Típica
	SIWOG_09	Comunicarme de forma regular con los miembros de mi equipo me ha ayudado a comprender mejor las tareas colaborativas a desarrollar en la asignatura.	5.99	1.32
	SIWOG_10	En líneas generales, considero que ha habido una buena cohesión entre los miembros de mi grupo de trabajo.	6.02	1.43
Herramientas colaborativas en línea	OCTO_1	Las herramientas del campus virtual han facilitado la colaboración entre los miembros del equipo de trabajo.	5.60	1.49
	OCTO_2	El foro de debate del equipo ha permitido la reflexión y el intercambio fluido de información.	5.36	1.58
	OCTO_3	La suite de Google (Drive, Calendar, Docs...) ha permitido a los integrantes de mi equipo trabajar de forma adecuada en las tareas solicitadas en la asignatura.	6.30	1.05
	OCTO_4	Pienso que las herramientas utilizadas en nuestro equipo de trabajo han contribuido a una comunicación fluida entre los miembros del grupo.	6.11	1.15
Soporte emocional intra-grupo	IGES_1	En los grupos de trabajo colaborativo se han establecido vínculos personales.	4.23	1.90
	IGES_2	Los compañeros del grupo de trabajo me han ofrecido soporte, ayuda, apoyo o muestras de ánimo en los momentos en que ha sido necesario.	5.57	1.52
	IGES_3	El trabajo en equipo ha contribuido a que me haya sentido más integrado en el estudio de la asignatura.	5.59	1.55
	IGES_4	He sentido que entre los miembros de mi equipo de trabajo nos hemos apoyado mutuamente a lo largo de la asignatura.	5.70	1.50

Muñoz-Carril, P. C., Hernández-Sellés, N., & González-Sanmamed, M. (2024). Key factors for the success of online collaborative learning in higher education: student's perceptions. [Factores clave para el éxito del aprendizaje colaborativo en línea en la educación superior: percepciones del alumnado]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 103-126. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39093

Constructo	Nº de ítem	Descripción	Media	Desviación Típica
Percepción de alegría y disfrute	PENJ_1	El trabajo colaborativo en el entorno virtual fue divertido.	5.15	1.63
	PENJ_2	Disfruté trabajando colaborativamente con los miembros de mi equipo.	5.42	1.56
	PENJ_3	Me gustó la sensación de trabajar de forma colaborativa en un entorno virtual.	5.56	1.57
Satisfacción	SATI_1	Tras haber cursado la asignatura me encuentro satisfecho de haber desarrollado procesos de trabajo colaborativo en línea como método para aprender.	5.90	1.34
	SATI_2	Me siento satisfecho con la metodología de trabajo colaborativo en línea utilizada en la asignatura.	5.86	1.35
	SATI_3	Estoy encantado con la experiencia de haber trabajado de forma colaborativa en un entorno virtual durante la asignatura.	5.57	1.56
	SATI_4	Estoy satisfecho con el nivel de competencias adquiridas a lo largo de la asignatura gracias al trabajo colaborativo en línea desarrollado.	5.82	1.31
Aprendizaje colaborativo en línea	OCL_1	Interactuando con mis compañeros de equipo he aprendido más que trabajando solo.	5.52	1.63
	OCL_2	El trabajo en equipo me ha permitido complementar mis conocimientos con el de los otros compañeros.	5.79	1.47
	OCL_3	Interactuando con mis compañeros de equipo he mejorado las calificaciones que habría obtenido trabajando de forma individual en las diversas tareas y actividades de la asignatura.	5.24	1.70
	OCL_4	El contacto con el grupo me ha ayudado a continuar mis estudios hasta completarlos.	5.10	1.89

ANÁLISIS Y RESULTADOS

Para evaluar el modelo de investigación propuesto, así como para contrastar las hipótesis del estudio, se llevó a cabo un análisis multivariante a través de un modelo de ecuaciones estructurales (SEM) con la técnica de mínimos cuadrados parciales (PLS) (Hair et al., 2021); resultando dicha técnica especialmente útil y apropiada en el ámbito de la investigación educativa (véase, por ejemplo: Cabero-Almenara et al., 2022; Chahal y Rani, 2022; Hair y Alamer, 2022; Hung-Ming et al., 2020; Wang et al., 2023).

Los análisis realizados se estructuraron en dos fases: mediante el desarrollo de un modelo de medida y también de un modelo estructural, empleándose para ello el programa estadístico SmartPLS en su versión 4.0.9.6 (Ringle et al., 2022).

Modelo de medida

Como se aprecia en la Tabla 2, se han obtenido valores adecuados de fiabilidad y de validez convergente. Así, el coeficiente Alpha de Cronbach ha alcanzado puntuaciones superiores en todos los casos a 0.81. Asimismo, los índices de fiabilidad compuesta han superado ampliamente valores de 0.5 (Bagozzi y Yi, 1989), lo que confirma la fiabilidad interna de cada constructo. En cuanto a la validez convergente, la varianza media extraída (AVE) rebasa de forma amplia la puntuación mínima de referencia de 0.5 recomendada por Hair et al. (2011), por lo que se puede constatar que más del 50 % de las varianzas de cada constructo es debida a sus indicadores.

Por otra parte, en lo que se refiere al nivel de aceptación de cargas, se ha seguido el criterio de Hair et al. (2019), quienes señalan que estas deberían alcanzar valores superiores a 0.708. Como se observa en la Tabla 2, se sobrepasa con creces dicho índice. No obstante, se eliminaron del modelo inicial indicadores que no superaban estos parámetros, en concreto, se suprimieron dos ítems. Uno perteneciente al constructo *dinámicas de grupo*: "entre los miembros de mi equipo la comunicación se ha desarrollado en un tono respetuoso" (0.682); y otro incluido en el constructo *herramientas colaborativas en línea*, a saber: "considero suficientes las herramientas que nos proporciona el campus virtual para el desarrollo de un aprendizaje colaborativo" (0.700).

Muñoz-Carril, P. C., Hernández-Sellés, N., & González-Sanmamed, M. (2024). Key factors for the success of online collaborative learning in higher education: student's perceptions. [Factores clave para el éxito del aprendizaje colaborativo en línea en la educación superior: percepciones del alumnado]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 103-126. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39093

Tabla 2
Fiabilidad y validez convergente

	Alfa de Cronbach	Fiabilidad Compuesta	Varianza Extraída Media (AVE)	Cargas
Actitud	0.958	0.970	0.889	
ATTI_1				0.937
ATTI_2				0.937
ATTI_3				0.952
ATTI_4				0.944
Dinámicas de grupo	0.961	0.966	0.743	
SIWOG_01				0.778
SIWOG_02				0.897
SIWOG_03				0.812
SIWOG_04				0.814
SIWOG_05				0.900
SIWOG_06				0.880
SIWOG_07				0.857
SIWOG_08				0.915
SIWOG_09				0.850
SIWOG_10				0.905
Herramientas colaborativas en línea	0.818	0.878	0.643	
OCTO_1				0.770
OCTO_2				0.788
OCTO_3				0.780
OCTO_4				0.866
Soporte emocional intra-grupo	0.896	0.928	0.766	
IGES_1				0.734
IGES_2				0.919
IGES_3				0.909
IGES_4				0.924
Percepción de alegría y disfrute	0.943	0.963	0.898	
PENJ_1				0.938
PENJ_2				0.955
PENJ_3				0.950

	Alfa de Cronbach	Fiabilidad Compuesta	Varianza Extraída Media (AVE)	Cargas
Satisfacción	0.957	0.969	0.887	
SATI_1				0.952
SATI_2				0.952
SATI_3				0.938
SATI_4				0.924
Aprendizaje colaborativo en línea	0.914	0.939	0.795	
OCL_1				0.926
OCL_2				0.912
OCL_3				0.884
OCL_4				0.843

Para verificar que el modelo de medición era apropiado, se examinó la validez discriminante mediante tres métodos complementarios. El primero de ellos consistió en hallar si las cargas de cada indicador en sus respectivos constructos eran mayores que las cargas cruzadas de los otros constructos (Hair et al., 2014), pudiendo constatarse que dicho requisito se cumplía.

También se utilizó el criterio de Fornell y Larcker (1981) para verificar que la raíz cuadrada del AVE de cada constructo era mayor que la correlación entre ese constructo y todos los demás (Tabla 3).

Tabla 3
Validez discriminante a partir del criterio de Fornell y Larcker

	1	2	3	4	5	6	7
1. Actitud	**0.943**						
2. Dinámicas de grupo	0.473	**0.862**					
3. Herramientas colaborativas en línea	0.533	0.641	**0.802**				
4. Soporte emocional intra-grupo	0.508	0.749	0.628	**0.875**			
5. Percepción de alegría y disfrute	0.689	0.703	0.678	0.767	**0.947**		
6. Satisfacción	0.737	0.674	0.720	0.716	0.868	**0.942**	
7. Aprendizaje colaborativo en línea	0.689	0.677	0.617	0.728	0.808	0.807	**0.892**

Nota: La raíz cuadrada del AVE del constructo se muestra en negrita.

Muñoz-Carril, P. C., Hernández-Sellés, N., & González-Sanmamed, M. (2024). Key factors for the success of online collaborative learning in higher education: student's perceptions. [Factores clave para el éxito del aprendizaje colaborativo en línea en la educación superior: percepciones del alumnado]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 103-126. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39093

Por último, se comprobó la ratio heterotrait-monotrait (HTMT), a fin de constatar si la correlación entre dos constructos era menor que 0.9 (Henseler et al., 2015), aspecto que se ha cumplido al oscilar los valores entre 0.490 y 0.858.

Tras verificar los requisitos psicométricos necesarios en cuanto a fiabilidad y validez, se elaboró el modelo estructural para contrastar las hipótesis planteadas en la investigación.

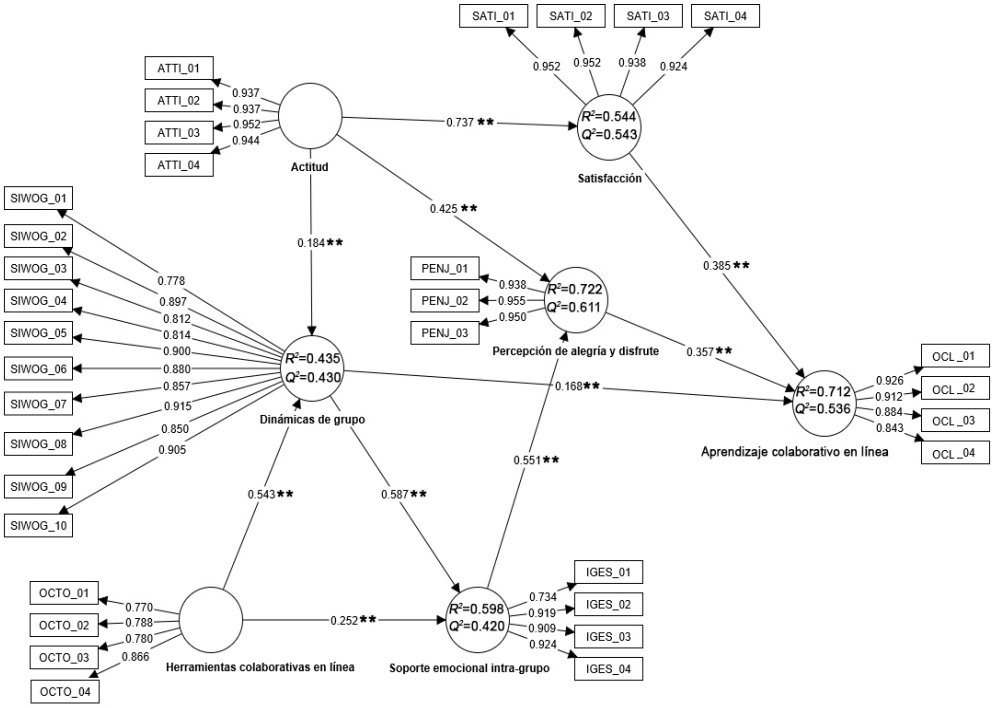
Modelo estructural

La evaluación del modelo estructural implicó el análisis del nivel de significación de las relaciones entre los constructos establecidos, así como su grado de calidad predictiva. En la Figura 2 se muestra una representación gráfica del modelo estructural, mientras que en la Tabla 4 se presenta un resumen de resultados relativos al contraste de hipótesis planteadas en la investigación.

Para analizar la robustez de las cargas de los indicadores y si las relaciones entre variables eran significativas se utilizó un procedimiento de *bootstraping* con 5000 submuestras (Hair et al., 2011). Como se puede observar a partir del indicador R^2, el 71.2 % de la varianza del constructo "aprendizaje colaborativo en línea" es explicada por las variables latentes "satisfacción", "percepción de alegría y disfrute", y "dinámicas de grupo" que forman parte del modelo. Así pues, tomando como referencia la propuesta de Chin (1998) quien señala índices R^2 de 0.67 como sustanciales y de 0.33 como moderados, se puede decir que en conjunto el valor predictivo del modelo establecido es elevado.

Por otra parte, se empleó la prueba Stone-Geisser o Q^2 para evaluar la relevancia predictiva en cada una de las variables endógenas del modelo (Figura 2), obteniéndose valores superiores en todos los casos a 0.35 (Hair et al., 2022), lo que apunta a que el modelo posee un elevado nivel de relevancia predictiva.

Figura 2
Evaluación del modelo estructural mediante PLS



Nota: ** = Significativo p < .001

En lo que respecta al contraste de las diez hipótesis formuladas (Tabla 4), los valores obtenidos demuestran que el modelo soporta todas ellas. Aparte de los coeficientes de regresión estandarizados (β), en la Tabla 4 se recogen los estadísticos T asociados, así como los niveles de significación (*p*-valor), que permiten establecer si las hipótesis son soportadas en el modelo propuesto. También se han hallado los coeficientes f^2, puesto que no solo resulta relevante conocer si la relación entre las variables es significativa, sino también analizar el tamaño del efecto entre las mismas (Chin et al., 1998). Para la interpretación de f^2 se ha utilizado el criterio de Cohen (1988) quien establece valores de 0.35 (grande), 0.15 (medio) y 0.02 (pequeño). En este sentido, como se puede apreciar en la tabla que se muestra a continuación (Tabla 4), en general existe un tamaño del efecto elevado en la mayor parte de los constructos considerados, obteniéndose menores valores f^2 entre las variables "actitud" y "dinámicas de grupo" (f^2= 0.043) y "dinámicas de grupo" y "percepción del aprendizaje" (f^2= 0.048).

Muñoz-Carril, P. C., Hernández-Sellés, N., & González-Sanmamed, M. (2024). Key factors for the success of online collaborative learning in higher education: student's perceptions. [Factores clave para el éxito del aprendizaje colaborativo en línea en la educación superior: percepciones del alumnado]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 103-126. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39093

Tabla 4
Resumen de resultados y contraste de hipótesis

Trayectoria de hipótesis	β	estadísti-cos T	p-valor	f^2	Resultado
H1a. Actitud → Dinámicas de grupo	0.184	4.279	0.000	0.043	Soportada
H1b. Actitud → Percepción de alegría y disfrute	0.425	13.205	0.000	0.481	Soportada
H1c. Actitud → Satisfacción	0.737	30.298	0.000	0.912	Soportada
H2a. Dinámicas de grupo → Aprendizaje colaborativo en línea	0.168	5.099	0.000	0.048	Soportada
H2b. Dinámicas de grupo → Soporte emocional intra-grupo	0.587	16.365	0.000	0.504	Soportada
H3a. Herramientas colaborativas en línea → Dinámicas de grupo	0.543	13.947	0.000	0.374	Soportada
H3b. Herramientas colaborativas en línea → Soporte emocional intra-grupo	0.252	6.698	0.000	0.093	Soportada
H4. Soporte emocional intra-grupo → Percepción de alegría y disfrute	0.551	18.243	0.000	0.809	Soportada
H5. Percepción de alegría y disfrute → Aprendizaje colaborativo en línea	0.357	6.534	0.000	0.098	Soportada
H6. Satisfacción → Aprendizaje colaborativo en línea	0.385	7.878	0.000	0.123	Soportada

Finalmente, para evaluar la bondad de ajuste del modelo estructural se utilizó el indicador SRMR (*Standardized Root Mean Square Residual*) que arrojó un valor de 0.06, lo que demuestra un razonable ajuste del modelo al alcanzar una puntuación menor que 0.08 (Hu y Bentler, 1999).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En primer lugar, hay que señalar que el modelo de investigación propuesto posee un buen nivel predictivo (R^2=0.712) y que se han cumplido las diez hipótesis formuladas. Los resultados obtenidos permiten identificar aquellos factores que inciden en el aprendizaje colaborativo en línea según la percepción del alumnado que ha participado en experiencias bajo esa modalidad formativa. Concretamente, los siguientes factores: las *dinámicas de los grupos de trabajo* (H2a; β=0.168; p<0.001; f^2=0.048); la *satisfacción* (H6; β=0.385; p<0.001; f^2=0.123), y la *percepción de*

alegría y disfrute (H5; β=0.357; p<0.001; f^2=0.098), tienen un efecto directo de carácter significativo y positivo sobre el CSCL.

El constructo relativo a las *dinámicas grupales* incluye los componentes fundamentales que ya se han revelado como determinantes del éxito del aprendizaje colaborativo: las denominadas "presencia cognitiva", "presencia social" y "presencia docente". La importancia de esta tríada, ya ha sido ampliamente constatada desde el modelo CoI (Community of Inquiry) de Garrison et al. (1999) La "presencia cognitiva" alude a la construcción colaborativa de los aprendizajes gracias a un proceso de colaboración y negociación intencional en el que las aportaciones individuales cobran sentido colectivo en una simbiosis desde la que la combinación de la divergencia y la convergencia propicia resultados satisfactorios (Puntambekar, 2006; Borge et al., 2018). Los aspectos cognitivos no pueden entenderse al margen de los emocionales y motivacionales, de ahí la necesidad de considerar también la "presencia social", desde la que se presta atención a las características de los estudiantes, su disposición a trabajar hacia unas metas comunes, su compromiso con la tarea grupal, los aportes que cada uno puede ofrecer y la posibilidad de fomentar el sentimiento de comunidad, como elementos que posibilitan el apoyo y la comunicación (Näykki et al., 2017). En cualquier caso, conviene advertir que los procesos de aprendizaje colaborativo no suceden de forma espontánea ni por azar, se requiere una exhaustiva planificación con un diseño realista y una secuencia detallada en la que se garanticen las condiciones y se establezcan los medios. De ahí la necesidad de atender a la "presencia docente", a través de la que se presta atención a los aspectos pedagógicos, curriculares y tecnológicos, en cada una de las fases a considerar: planificación, interacción y evaluación (Garrison et al., 1999; Hernández-Sellés et al., 2020).

El otro factor fundamental del CSCL apunta a la *satisfacción*, que a su vez va a depender de un buen planteamiento de los componentes anteriormente señalados, destacando el desarrollo de procesos colaborativos bien estructurados en los que se combine el desarrollo tanto cognitivo como social (Kwon et al., 2014; Alenazy et al., 2019; Bölen, 2020). También se mencionan el *feedback* por parte de los docentes (Kuo et al., 2014), el apoyo emocional entre los estudiantes (Zhan, 2008), y la percepción de utilidad, como garantía de la satisfacción del alumnado (Bölen, 2020).

En cuanto a la *percepción de alegría y disfrute*, autores como Ifinedo (2017), apuntan a la valoración positiva de los aprendizajes mediados por la tecnología y al proceso de colaboración en sí mismo, así como al logro de las expectativas y la confirmación de las actuaciones previstas (Park, 2020).

Además de los tres pilares comentados, hay que considerar también los demás componentes del modelo, tanto desde un análisis teórico (que permita identificar conceptualmente el CSCL) como pragmático (que ayude a su diseño e implementación). En este sentido, hay que mencionar que la *actitud* constituye un aspecto de enorme trascendencia, por cuanto su influencia es notoria en los tres factores que contribuyen a un aprendizaje colaborativo en línea: las dinámicas grupales (H1a; β=0,184; p<0.001; f^2=0.043), la satisfacción (H1b; β=0,425; p<0.001;

Muñoz-Carril, P. C., Hernández-Sellés, N., & González-Sanmamed, M. (2024). Key factors for the success of online collaborative learning in higher education: student's perceptions. [Factores clave para el éxito del aprendizaje colaborativo en línea en la educación superior: percepciones del alumnado]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 103-126. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39093

f^2=0.481), y la percepción de alegría y disfrute (H1c; β=0,737; p<0.001; f^2=0.912), Conviene recordar que las actitudes positivas correlacionan con la facilidad de uso y la percepción de utilidad y, por tanto, estos aspectos han de contemplarse tanto antes como durante el desarrollo del CSCL (Hernández-Sellés et al., 2019).

El otro componente fundamental viene de la mano de las *herramientas tecnológicas*, sin cuya mediación no podría desarrollarse el CSCL. En el estudio realizado se constata una clara influencia de los recursos digitales en las dinámicas de grupo (H3a; β=0,543; p<0.01; f^2=0.374), y en el soporte emocional intra-grupo (H3b, β=0,252; p<0.01; f^2=0.093). Diversas investigaciones han desvelado la importancia de los dispositivos en las interacciones síncronas y asíncronas que acontecen durante el CSCL (Hamid et al., 2015; Hernández-Sellés, 2021b). En consecuencia, su papel es determinante para un óptimo funcionamiento interno de los equipos de trabajo, en las relaciones de estos con el docente, así como en el acceso al contenido, proporcionando la infraestructura necesaria para que se genere y se comparta el aprendizaje (Yang et al., 2023; Yilmaz y Yilmaz, 2022).

Hay que insistir en que las relaciones interpersonales ayudarán a mejorar e intensificar las interacciones e incrementar el compromiso de los miembros del equipo (Molinillo et al., 2018; Vuopala et al., 2016), influyendo positivamente en el *soporte emocional intra-grupo* (H2b, β=0,587; p<0.001; f^2=0.504), y, en definitiva, facilitando el logro de los aprendizajes activos y significativos. Y, precisamente, el soporte emocional intra-grupo influye de manera positiva y significativa en la percepción de alegría y disfrute de los estudiantes, que contribuye a un aprendizaje colaborativo eficaz (H4; β=0.551; p<0.001; f^2=0.809).

Finalmente, es preciso señalar que los hallazgos de la presente investigación contribuyen a ampliar el corpus teórico sobre el CSCL y, bajo un prisma operativo, el estudio ha permitido constatar la importancia de aquellos factores clave que influyen y contribuyen al desarrollo de adecuados procesos de aprendizaje colaborativo, según la percepción del alumnado que ha participado en este tipo de iniciativas. Esto resulta especialmente útil para aquellos docentes e instituciones educativas que se animen a desarrollar actuaciones basadas en CSCL, donde los aspectos pedagógicos, tecnológicos, motivacionales, cognitivos y emocionales deben estar presentes en las fases de diseño, implementación y evaluación de cada propuesta formativa. Asimismo, el estudio corrobora la relación e importancia de factores clave que, analizados en conjunto y de manera sistémica, favorecen el aprendizaje colaborativo en línea, estableciendo un modelo parsimonioso con constructos interdependientes que pretenden recoger la voz de un amplio número de estudiantes que han podido experimentar de forma profusa las implicaciones que supone el desarrollo de estrategias educativas centradas en un enfoque de aprendizaje colaborativo.

Agradecimientos

El presente artículo ha sido financiado parcialmente gracias a la ayuda competitiva concedida en 2023 por el Consejo Social de la Universidad de Santiago de Compostela, en el marco del proyecto de Formación e Innovación Educativa -Forinnova Lite- (Referencia: 2023-PU013).

REFERENCIAS

Ahmed, S. (2018). *La política cultural de las emociones*. Universidad Nacional Autónoma de México.

Alenazy, W., Al-Rahmi, W. y Khan, M. S. (2019). Validation of TAM Model on Social Media Use for Collaborative Learning to enhance Collaborative Authoring. *IEEE Access*, *7*, 71550-71562. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2920242

Bagozzi, P. y Yi, Y. (1989). On the Use of Structural Equation Models in Experimental Designs. *Journal of Marketing Research*, *26*(3), 271-284. https://doi.org/10.2307/3172900

Baloche, L. y Brody, C. M. (2017). Cooperative learning: exploring challenges, crafting innovations. *Journal of Education for Teaching*, *43*(3), 274-283. https://doi.org/10.1080/02607476.2017.1319513

Bölen, M. C. (2020). Exploring the determinants of users' continuance intention in smartwatches. *Technology in Society*, *60*, 1-12. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2019.101209

Borge, M., Ong, Y. S. y Rosé, C. P. (2018). Learning to monitor and regulate collective thinking processes. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, *13*(1), 61-92. https://doi.org/10.1007/s11412-018-9270-5

Cabero Almenara, J., Gutiérrez Castillo, J. J., Guillén Gámez, F. D. y Gaete Bravo, A. F. (2022). Competencias digitales de estudiantes universitarios: creación de un modelo causal desde un enfoque PLS-SEM. *Campus virtuales*, *11*(1), 167-179. https://doi.org/10.54988/cv.2022.1.1008

Cerro Martínez, J. P, Guitert, M. y Romeu Fontanillas, T. (2020). Impact of using learning analytics in asynchronous online discussions in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *17*(39), 1-18. https://doi.org/10.1186/s41239-020-00217-y

Chahal, J. y Rani, N. (2022). Exploring the acceptance for e-learning among higher education students in India: combining technology acceptance model with external variables. *Journal of Computing in Higher Education*, *34*, 844-867. https://doi.org/10.1007/s12528-022-09327-0

Chen, C. M. y Chang, C. C. (2014). Mining learning social networks for cooperative learning with appropriate learning partners in a problem-based learning environment. *Interactive Learning Environments, 22*(1), 97-124. https://doi.org/10.1080/10494820.2011.641677

Cheung, R. y Vogel, D. (2013). Predicting user acceptance of collaborative technologies: An extension of the technology acceptance model for e-learning. *Computers & Education*, *63*, 160-175. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.12.003

Chin, W. W. (1998). The partial least squares approach to structural equation modeling. En G. A. Marcoulides (Ed.), *Modern methods for business research* (pp. 295-336). Psychology Press.

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Lawrence Erlbaum Associates.

Fornell, C. y Larcker, D. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, *18*(1), 39-50. https://doi.org/10.1177/002224378101800104

Frania, M. y Correia, F. L. d. S. (2022). Interpersonal Competences and Attitude to Online Collaborative Learning (OCL) among Future Pedagogues and Educators—A Polish and Portuguese Perspective. *Education Science, 12*, 23. https://doi.org/10.3390/educsci12010023

Garrison, D. R., Anderson, T. y Archer, W. (1999). Critical Inquiry in a Text-Based Environment: Computer Conferencing in Higher Education. *The Internet and Higher Education*, *2*(2-3), 87-105. https://doi.org/10.1016/S1096-7516(00)00016-6

González-Sanmamed, M., Sangrà, A., Souto-Seijo, A. y Estévez, I. (2020). Learning ecologies in the digital era: challenges for higher education. *Publicaciones*, *50*(1), 83-102. https://doi.org/10.30827/publicaciones.v50i1.15671

González-Sanmamed, M., Muñoz-Carril, P. C. y Sangrà, A. (2017). We can, we know how. But do we want to? Teaching attitudes toward ICT based on the level of integration of technology in the schools. *Technology, Pedagogy and Education, 26*(5), 633-647. https://doi.org/10.1080/1475939X.2017.1313775

Hair, J. y Alamer, A. (2022). Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) in second language and education research: Guidelines using an applied example. *Research Methods in Applied Linguistics*, *1*(3), 1-16. https://doi.org/10.1016/j.rmal.2022.100027

Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M. y Sarstedt, M. (2022). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)* (3 ed.). Sage. https://doi.org/10.1007/978-3-030-80519-7

Hair, J. F., Sarstedt, M., Hopkins, L. y Kuppelwieser, V. G. (2014). Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM): An emerging tool in business research. *European Business Review*, *26*(2), 106-121. https://doi.org/10.1108/EBR-10-2013-0128

Hair, J., Hult, G. T., Ringle, C., Sarstedt, M., Castillo Apraiz, J., Cepeda Carrión, G. A. y Roldán, J. L. (2019). Manual de *Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*. OmniaScience. https://doi.org/10.3926/oss.37

Hair, J., Ringle, C. y Sarstedt, M. (2011). PLS-SEM: Indeed a Silver Bullet. *The Journal of Marketing Theory and Practice*, *19*(2), 139-152. https://doi.org/10.2753/MTP1069-6679190202

Hair, J., Sarstedt, M., Ringle, C., Gudergan, S. P., Castillo Apraiz, J., Cepeda Carrión, G. A. y Roldán J. L. (2021). *Manual Avanzado de Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*. OmniaScience. https://doi.org/10.3926/oss.407

Hamid, S., Waycott, J., Kurnia, S. y Chang, S. (2015). Understanding students' perceptions of the benefits of online social networking use for teaching and learning. *Internet and Higher Education, 26*, 1-9. https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2015.02.004

Henseler, J., Ringle, C. M. y Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, *43*(1), 115-135. https://doi.org/10.1007/s11747-014-0403-8

Hernández Sampieri, R. y Mendoza Torres, C. P. (2020). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.

Hernández-Sellés, N. (2021a). La importancia de la interacción en el aprendizaje en entornos virtuales en tiempos del COVID-19. *Publicaciones*, *51*(3), 257-294. https://doi.org/10.30827/publicaciones.v51i3.18518

Hernández-Sellés, N. (2021b). Herramientas que facilitan el aprendizaje colaborativo en entornos virtuales: nuevas oportunidades para el desarrollo de las ecologías digitales de aprendizaje. *Educatio Siglo XXI*, *39*(2), 81-100. https://doi.org/10.6018/educatio.465741

Hernández-Sellés, N., Galindo, J. M., Arteaga, O. y García, S. (2023). Diseño de un enfoque humanista con impacto social positivo en el ámbito tecnológico de las enseñanzas de grado: el caso del grado en diseño y gestión de proyectos transmedia. En P. C. Muñoz Carril, C. Sarceda Gorgoso, E. J. Fuentes Abeledo y E. M. Barreira Cerqueiras (Eds.), *La formación y la innovación educativa: ejes para la transformación social* (141-164). Dykinson S.L. https://doi.org/10.2307/jj.2010047.11

Hernández-Sellés, N., Muñoz-Carril, P. C. y González-Sanmamed, M. (2019). Computer-supported collaborative learning: An analysis of the relationship between interaction, emotional support and online collaborative tools. *Computers & Education*, *138*, 1-12. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.012

Hernández-Sellés, N., Muñoz-Carril, P. C. y González-Sanmamed, M. (2020). Interaction in computer supported collaborative learning: an analysis of the implementation phase. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *17*(23), 1-13. https://doi.org/10.1186/s41239-020-00202-5

Hu, L. y Bentler, P. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, *6*(1), 1-55. https://doi.org/10.1080/10705519909540118

Hung-Ming, L., Min-Hsien, L., Jyh-Chong, L., Hsin-Yi, C., Pinchi, H. y Chin-Chung, T. (2020). A review of using partial least square structural equation modeling in e-learning research. *British Journal of Educational Technology, 51*(4), 1354-1372. https://doi.org/10.1111/bjet.12890

Ifinedo, P. (2017). Students' perceived impact of learning and satisfaction with blogs. *The International Information and Learning Technology*, *34*(4), 322-337. https://doi.org/10.1108/IJILT-12-2016-0059

Ifinedo, P. (2018). Determinants of students´ continuance intention to use blogs to learn: an empirical investigation. *Behaviour & Information Technology, 37*(4), 381-392. https://doi.org/10.1080/0144929X.2018.1436594

Keramati, M. R. y Gillies, R. M. (2022). Advantages and Challenges of Cooperative Learning in Two Different Cultures. *Education Sciences*, *12*(3), 1-14. https://doi.org/10.3390/educsci12010003

Ku, H-Y., Hung, W. T. y Akarasriworn, C. (2013). Collaboration factors, teamwork satisfaction, and student attitudes toward online collaborative learning. *Computers in Human Behavior*, *29*, 922-929. https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.12.019

Kuo, Y.-C., Walker, A. E., Schroder, K. E. E. y Belland, B. R. (2014). Interaction, Internet self-efficacy, and self-regulated learning as predictors of student satisfaction in online education course. *Internet and Higher Education*, *20*, 35-50. https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2013.10.001

Kwon, K., Liu, Y. y Johnson, L. (2014). Group regulation and social-emotional interactions observed in computer supported collaborative Learning: Comparison between good vs. poor collaborators. *Computers & Education*, *78*, 185-200. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.06.004

Lasfeto, D. y Ulfa, S. (2020). The relationship between self-directed learning and students' social interaction in online learning environment. *Journal of e-Learning and Knowledge Society, 16*(2), 34-41. https://doi.org/10.20368/1971-8829/1135078

Lin, J.-W. y Tsai, C. W. (2016). The impact of an online project-based learning environment with group awareness support on students with different self-regulation levels: An extended-period experiment. *Computers & Education*, *99*, 28-38. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.04.005

Lin, J.-W. y Lin, H.-C. K. (2019). User acceptance in a computer-supported collaborative learning (CSCL) environment with social network awareness (SNA) support. *Australasian Journal of Educational Technology*, *35*(1), 100-115. https://doi.org/10.14742/ajet.3395

Martin, D. P. y Rimm-Kaufman, S. E. (2015). Do student self-efficacy and teacher-student interaction quality contribute to emotional and social engagement in fifth grade math? *Journal of School Psychology*, *53*(5), 359-373. https://doi.org/10.1016/j.jsp.2015.07.001

Molinillo, S., Aguilar-Illescas, R., Anaya-Sánchez, R. y Vallespín-Arán M. (2018). Exploring the impacts of interactions, social presence and emotional engagement on active collaborative learning in a social web-based environment. *Computers & Education*, *123*, 41-52. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.04.012

Muñoz-Carril, P. C., González-Sanmamed, M. y Fuentes-Abeledo, E. J. (2020). Use of blogs for prospective early childhood teachers. *Educación XX1, 23*(1), 247-273. https://doi.org/10.5944/educxx1.23768

Muñoz-Carril, P. C., Hernández-Sellés, N., Fuentes-Abeledo, E. J. y González-Sanmamed, M. (2021). Factors influencing students' perceived impact of learning and satisfaction in computer supported collaborative learning. *Computers & Education, 174*:104310. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104310

Näykki, P., Isohätälä, J., Järvelä, S., Pöysä-Tarhonen, J. y Häkkinen, P. (2017). Facilitating socio-cognitive and socio-emotional monitoring in collaborative learning with a regulation macro script – an exploratory study. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, *12*(3), 251-279. https://doi.org/10.1007/s11412-017-9259-5

Noroozi, O., Weinberger, A. y Kirschner, P. A. (2021). Editorial to the special issue: Technological and pedagogical innovations for facilitation of students' collaborative argumentation-based learning. *Innovations in Education and Teaching International, 58*(5), 499-500. https://doi.org/10.1080/14703297.2021.1978703

Panadero, E., Alonso-Tapia, J., García-Pérez, D., Fraile, J., Sánchez-Galán, J. M. y Pardo, R. (2021). Estrategias de aprendizaje profundas: Validación de un modelo situacional y su cuestionario. *Revista de Psicodidáctica*, *26*(1), 10-19. https://doi.org/10.1016/j.psicod.2020.11.003

Park, E. (2020). User acceptance of smart wearable devices: An expectation-confirmation model approach. *Telematics and Informatics*, *47*. https://doi.org/10.1016/j.tele.2019.101318

Puntambekar, S. (2006). Analyzing collaborative interactions: divergence, shared understanding and construction of knowledge. *Computers & Education*, *47*(3), 332-351. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2004.10.012

Renninger, K. A. y Hidi, S. E. (2016). *The Power of Interest for Motivation and Engagement*. Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315771045

Ringle, C. M., Wende, S. y Becker, J. M. (2022). SmartPLS *4 (Nº de versión*

4.0.9.6). Windows. Boenningstedt: SmartPLS GmbH. http://www.smartpls.com

Tang, K. Y., Tsai, C. C. y Lin, T. C. (2014). Contemporary intellectual structure of CSCL research (2006–2013): A co-citation network analysis with an education focus. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, *9*, 335-363. https://doi.org/10.1007/s11412-014-9196-5

Vuopala, E., Hyvönen, P. y Järvelä, S. (2016). Interaction forms in successful collaborative learning in virtual learning environments. *Active Learning in Higher Education*, *17*(1), 25-38. https://doi.org/10.1177/1469787415616730

Wang, S., Sun, Z. y Chen, Y. (2023). Effects of higher education institutes' artificial intelligence capability on students' self-efficacy, creativity and learning performance. *Education and Information Technologies*, *28*, 4919-4939. https://doi.org/10.1007/s10639-022-11338-4

Yang, H., Cai, M., Diao, Y., Liu, R., Liu, L. y Xiang, Q. (2023). How does interactive virtual reality enhance learning outcomes *via* emotional experiences? A structural equation modeling approach. *Frontiers in Psychology*, *13*:1081372. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1081372

Yilmaz, R. y Yilmaz, F. G. K. (2022). Examination of the efectiveness of the task and group awareness support system used for computer-supported collaborative learning. *Educational Technology Research and Development*, *68*, 1355-1380. https://doi.org/10.1007/s11423-020-09741-0

Zambrano, J, Kirschner, F., Sweller, J. y Kirschner, P. A. (2023). Effect of task-based group experience on collaborative learning: Exploring the transaction activities. *British Journal of Educational Technology*, *93*(4), 879-902. https://doi.org/10.1111/bjep.12603

Zhan, H. (2008). *The effectiveness of instructional models with collaborative learning approaches in undergraduate online courses*. Ph.D. thesis, Northern Arizona University. https://www.learntechlib.org/p/125783/

Zimmermann, B. J. y Schunk, D. H. (2011). Self-regulated learning and performance. En D. H. Schunk y B. J. Zimmerman (Eds.), *Handbook of Self-Regulated Learning and Performance* (pp. 1-12). Routledge.

Zuboff, S. (2020). *La era del capitalismo de la vigilancia: la lucha por un futuro humano frente a las nuevas fronteras del poder*. Paidós.

Fecha de recepción del artículo: 1 de diciembre de 2023
Fecha de aceptación del artículo: 18 de febrero de 2024
Fecha de aprobación para maquetación: 12 de marzo de 2024
Fecha de publicación en OnlineFirst: 10 de abril de 2024
Fecha de publicación: 1 de julio de 2024

Andamiaje docente para la construcción del conocimiento en el aula de investigación educativa

Teacher scaffolding for knowledge building in the educational research classroom

Calixto Gutiérrez-Braojos – *Universidad de Granada, UGR (España)*
Paula Rodríguez-Chirino – *Universidad de Granada, UGR (España)*
Beatriz Pedrosa Vico – *Universidad de Granada, UGR (España)*
Sonia Rodríguez Fernández – *Universidad de Granada, UGR (España)*

RESUMEN

La Construcción del Conocimiento es un modelo educativo que se caracteriza por su énfasis en la responsabilidad colectiva de los estudiantes para mejorar las ideas colectivas. Estudios previos han demostrado los beneficios de la Construcción del Conocimiento en la enseñanza de las ciencias. Este estudio implementa esta pedagogía en el campo de la investigación educativa y persigue dos objetivos: i) analizar la calidad de las contribuciones de los estudiantes al participar en un entorno colaborativo para mejorar las ideas, y ii) examinar los andamios utilizados por los docentes durante la implementación. Se utilizó un diseño de investigación mixta que incluyó enfoques cualitativos y cuantitativos para recopilar datos. Los participantes fueron 59 estudiantes del grado de educación social inscritos en un curso de investigación-acción. Los datos sobre la calidad del discurso se recopilaron a partir de las entradas o notas elaboradas por los estudiantes en la plataforma Foro del Conocimiento, mientras que los datos sobre los andamios docentes, tal como los percibieron los estudiantes, se obtuvieron a través de entrevistas. Los resultados de este estudio revelan que la mayoría de las contribuciones del alumnado son de alta calidad, aunque se observa una distribución ligeramente desigual en la participación. Además, este estudio amplía nuestra comprensión de los andamios de enseñanza que respaldan la construcción del conocimiento del alumnado en materia de investigación educativa, y ofrece andamios docentes que pueden aplicarse en diversos contextos de aprendizaje constructivista que persigan fomentar la autonomía del alumnado para colaborar en la creación de conocimiento.

Palabras clave: enseñanza; innovación educativa; investigación educativa; aprendizaje en grupo; tecnología de la educación; aprendizaje asistido por ordenador.

ABSTRACT

Knowledge Building is an educational model characterized by its emphasis on the collective responsibility of students to improve collective ideas. Previous studies have demonstrated the benefits of Knowledge Building in science education. This study implements this pedagogy in the field of educational research and pursues two objectives: i) to analyze the quality level of student contributions when participating in a collaborative space to enhance ideas, and ii) to analyze the scaffolding employed by teachers during the implementation. A mixed-method design (qualitative and quantitative) was employed to collect data. The participants consisted of 59 undergraduate social education students enrolled in an action-research course. Data on the quality of discourse were collected from the entries or notes created by students on the Knowledge Forum platform, while data on teacher scaffolding as perceived by the students was obtained through interviews. The results of this study demonstrate that most student contributions are of high quality, although participation shows a slightly uneven distribution. Furthermore, this study broadens our understanding of the teaching scaffolds that support students' knowledge construction in educational research and offers teaching scaffolds that can be applied in various constructivist learning contexts aimed at promoting student autonomy to collaborate in knowledge creation.

Keywords: teaching; educational innovation; educational research; group learning; educational technology; didactic use of computer.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el Constructivismo Social está ampliamente reconocido y aceptado como una teoría educativa. El constructivismo social resalta la naturaleza social de la cognición y aboga por crear comunidades de aprendices que colaboran para alcanzar mejores logros en sus aprendizajes (McLeod, 2019). Desde la perspectiva del Constructivismo Social, el enfoque del aprendizaje colaborativo defiende que el conocimiento es menos una posesión individual y más un bien colectivo. Este conocimiento es construido por los miembros de un grupo mediante la participación en actividades compartidas, y el intercambio de ideas y recursos (Yang, Zhu et al., 2022). En otras palabras, el aprendizaje colaborativo conlleva un proceso activo en el que los estudiantes construyen su comprensión tomando ventaja de sus interacciones con su entorno y con otros estudiantes (Stahl, 2020). Este enfoque tiene como foco diseñar e implementar ambientes educativos que promueven interacciones significativas entre estudiantes, facilitando la apropiación del proceso de construcción del conocimiento de manera colaborativa y personal (Rannikmäe et al., 2020).

En los últimos años, la literatura científica muestra que se han desarrollado líneas de investigación educativa basadas en innovaciones tecnológicas alineadas con este enfoque socioconstructivista (Fernández-Miranda et al., 2022; Palacios-Ortega et al., 2022). El aprendizaje colaborativo asistido por ordenador (CSCL, por sus siglas en inglés) se centra en el diseño e implementación de tecnología para apoyar el aprendizaje colaborativo facilitando los procesos de aprendizaje y el intercambio o co-construcción del conocimiento (Chen et al., 2018; Radkowitsch et al., 2020). Dentro del campo de CSCL, muchos educadores se esfuerzan por crear entornos educativos efectivos que promuevan la colaboración entre los estudiantes y faciliten el desarrollo de entendimientos compartidos sobre temas complejos de conocimiento (Zhang et al., 2020). Estos entornos están diseñados para fomentar el intercambio y la discusión de ideas, proporcionando herramientas que faciliten la interacción cognitiva y social con el objetivo de lograr un nivel de comprensión más profundo (Schnaubert y Vogel, 2022). Los docentes que priorizan la autonomía de los estudiantes en el aprendizaje para la resolución de problemas reconocen que el CSCL es adecuado para lograr estos objetivos (McKeown et al., 2017). En los entornos CSCL, los estudiantes demuestran niveles más altos de aprendizaje, toman decisiones de mayor calidad, completan tareas más exhaustivas, participan de manera más equitativa en el proceso de aprendizaje y experimentan una mayor satisfacción en comparación con aquellos que siguen enfoques educativos más tradicionales (Järvelä et al., 2020). Estos entornos de aprendizaje capitalizan la colaboración entre iguales, sostenida en herramientas tecnológicas, para monitorear, evaluar, y mejorar el conocimiento colectivo e individual (Stahl et al., 2006). Además, es ampliamente reconocido que las interacciones sociales y los esfuerzos colaborativos desempeñan un papel crucial en el proceso de aprendizaje, influyendo

en la calidad general de los resultados alcanzados (e.g., Järvelä et al., 2023). Varios estudios empíricos y metaanálisis han informado de los amplios efectos positivos del aprendizaje colaborativo asistido por computadora en los procesos y resultados de aprendizaje de los estudiantes (e.g., Chen et al., 2019).

El trabajo de Scardamalia y Bereiter (1996) es pionero en el CSCL. Ellos introdujeron el modelo educativo llamado "Construcción del Conocimiento", que involucra a los estudiantes en el avance colaborativo del conocimiento. La investigación sobre la Construcción del Conocimiento ha experimentado un notable aumento durante los últimos años (Gutiérrez-Braojos et al., 2020) con un énfasis significativo en el diseño y desarrollo de tecnologías y escenarios educativos que faciliten a las comunidades estudiantiles la construcción colaborativa de su conocimiento y la asunción de responsabilidades (Stahl y Hakkarainen, 2021). Este estudio investiga los efectos de la Construcción del Conocimiento en estudiantes novatos con conocimientos limitados de investigación educativa. La asignatura de Investigación Educativa presenta un cierto nivel de complejidad. Cuando los estudiantes intentan aprender esta materia, a menudo se encuentran con dificultades de comprensión (Gussen et al., 2023). Existe evidencia de que una propuesta pedagógica activa y colaborativa es eficiente para enseñar habilidades científicas para conducir investigaciones (Jiao et al., 2011; Vandiver y Walsh, 2010), pero no son tantos los estudios realizados desde la pedagogía de la Construcción del Conocimiento para enseñar métodos de investigación (Gutiérrez-Braojos et al., 2022). Este estudio explora si el modelo educativo socioconstructivista "Construcción del Conocimiento", fundamentado en la colaboración entre el alumnado para intercambiar y mejorar ideas colectivas, favorece el aprendizaje en la materia de investigación educativa.

Un modelo educativo para el siglo XXI: la Construcción del Conocimiento

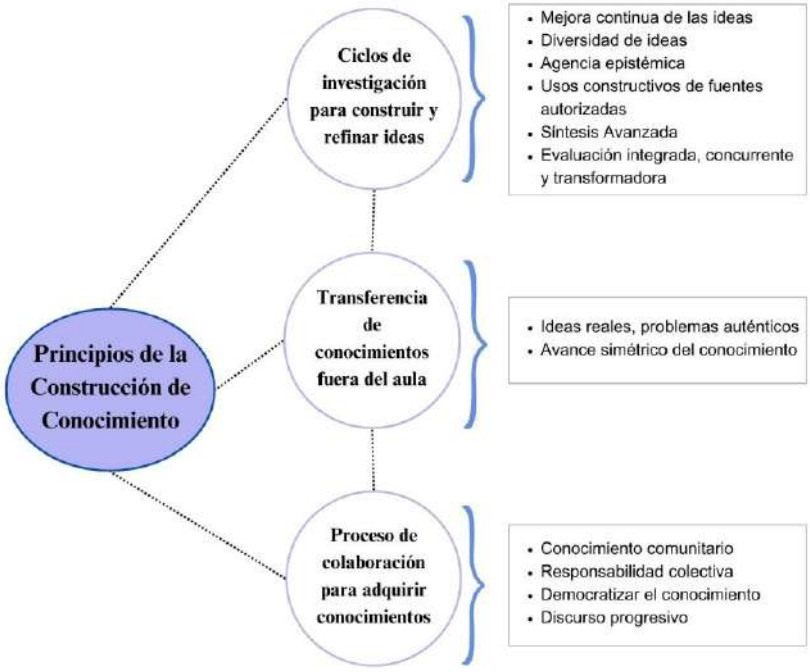
En una era en la que la información es fácilmente accesible, la Construcción del Conocimiento se revela como un modelo educativo que fomenta una cultura de creación colaborativa de conocimiento en los entornos educativos (Scardamalia y Bereiter, 2021). La Construcción del Conocimiento se inspira en la teoría del Conocimiento Objetivo de Popper (Popper, 1972). Esta teoría sugiere considerar tres mundos interconectados para entender el conocimiento. El "Mundo 1" es el mundo físico, el "Mundo 2" es el reino de las experiencias conscientes o el conocimiento subjetivo, y el "Mundo 3" es el mundo de los contenidos lógicos autónomos productos del intelecto humano, como los disponibles en ordenadores, bibliotecas, etc. La Construcción del Conocimiento es un modelo que trasciende el aprendizaje individual dentro del "Mundo 2", con el objetivo de permitir que las comunidades de estudiantes construyan y perfeccionen el conocimiento compartido en el "Mundo 3", de manera análoga a las comunidades y los equipos de científicos. Este modelo representa un enfoque educativo prometedor para desarrollar las competencias y habilidades de los estudiantes que son necesarias para tener éxito en el siglo XXI

(Tan et al., 2021). La Construcción del Conocimiento ha demostrado su eficacia en empoderar a los estudiantes, permitiéndoles no solo adquirir conocimiento, sino también aprender a indagar colectivamente, a desarrollar y perfeccionar ideas apoyadas en fuentes fidedignas para solucionar problemas reales, y a tomar una responsabilidad compartida en el avance cognoscitivo (Bereiter y Scardamalia, 2016).

La Construcción del Conocimiento puede implementarse en diversos contextos y disciplinas educativas1, particularmente en aquellos relacionados con las ciencias. Este es un modelo educativo que se complementa eficazmente con otras innovaciones educativas, como en el campo del aprendizaje de la robótica (e.g., Khanlari, 2019). La implementación de la Construcción del Conocimiento en el aula requiere que los docentes diseñen un ambiente educativo basado en 12 principios (Scardamalia, 2002) (Figura 1). Este entorno proporciona oportunidades para que los estudiantes compartan, cuestionen, debatan ideas y desarrollen nuevas habilidades con el propósito de construir y refinar su conocimiento sobre problemas auténticos (Ma y Scardamalia, 2022). Ello requiere que los docentes deben delegar progresivamente responsabilidades relacionadas con la construcción del conocimiento a los estudiantes. A tal efecto, los profesores deben proporcionar varios tipos de andamios para facilitar a los estudiantes la implementación de la Construcción del Conocimiento. El andamiaje es un concepto que tiene su origen en la teoría sociocultural (Vygotsky, 1978). Se refiere al proceso en el que los estudiantes cuentan con apoyos adaptativos adaptados a sus necesidades de progreso (Svendsen y Burner, 2023), mientras que los andamios son herramientas que brindan apoyo para completar una zona específica de desarrollo próximo (Puntambekar et al., 2021; Van de Pol et al., 2019).

Gutiérrez-Braojos, C., Rodríguez-Chirino, P., Pedrosa Vico, B., & Rodríguez Fernández, S. (2024). Teacher scaffolding for knowledge building in the educational research classroom. [Andamiaje docente para la construcción del conocimiento en el aula de investigación educativa]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 127-157. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.38969

Figura 1
Figura de los principios



En la literatura educativa, existen diversas propuestas de andamiaje diseñadas específicamente para apoyar a los estudiantes en el cumplimiento de los desafíos que presenta un entorno de aprendizaje basado en el constructivismo. Por ejemplo, Finelli y Borrego (2020) sugieren tres formas de apoyar a los estudiantes: planificar el entorno y las condiciones de aprendizaje, identificar cuándo los estudiantes necesitan explicaciones sobre el contenido o las actividades, y brindarles oportunidades para lograr el aprendizaje. Otras propuestas, como la de Zhu y Lin (2023), se centran en introducir estrategias de andamiaje para animar a los estudiantes a colaborar en debates y mejorar sus conocimientos, tales como: i) iniciar una indagación; ii) animar a los estudiantes a elaborar/profundizar sus ideas; iii) animar a los estudiantes a aprovechar las ideas aportadas por los miembros de la comunidad; iv) fomentar nuevas ideas o nuevas direcciones de indagación; v) establecer normas comunitarias; vi) dirigir instrucciones/orientaciones. En otras palabras, los docentes desempeñan el rol de guías y mentores, ofreciendo orientación y retroalimentación, así como apoyo puntual cuando es necesario, para asegurar que los estudiantes se involucren y colaboren de forma efectiva en la mejora de sus ideas.

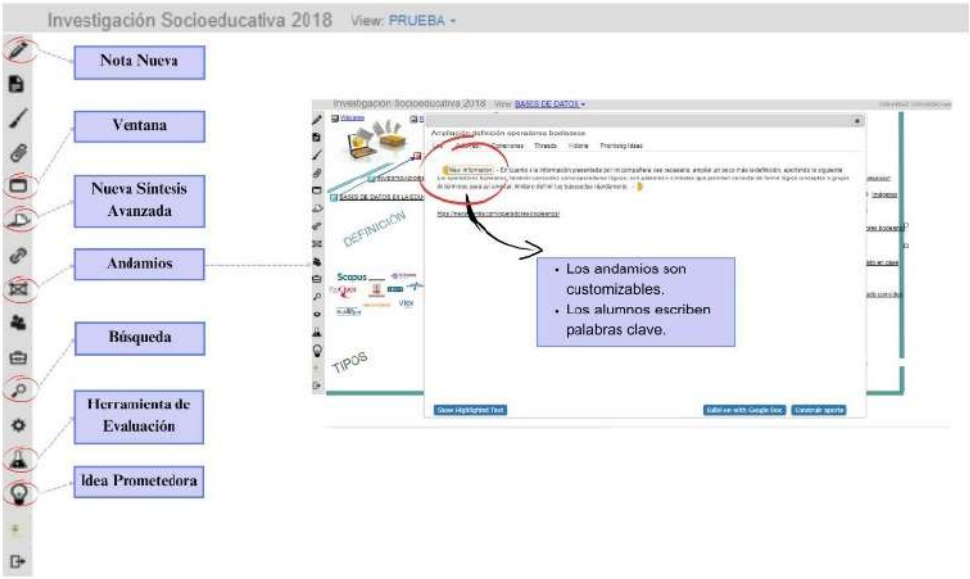
Foro de Conocimiento: Tecnología para la Construcción Colaborativa de Conocimiento

La Construcción del Conocimiento, considerando la importancia de los avances tecnológicos (según los tres mundos de Popper), ha puesto un énfasis sustancial en la innovación educativa con tecnología (Khanlari et al., 2019; Tan et al., 2021). El Foro del Conocimiento (Scardamalia, 2004) es una plataforma tecnológica diseñada específicamente para apoyar la implementación de la Construcción del Conocimiento en el aula. Esta plataforma ofrece un entorno estructurado que agiliza el desarrollo de procesos cruciales de construcción de ideas colaborativas, incluida la expresión de ideas, la construcción de las contribuciones de otros, la evaluación crítica de la información y la participación en discusiones significativas (Laferrière y Lamon, 2010). A través de sus funciones, el Foro del Conocimiento permite a los participantes conectar sus ideas, explorar diversas perspectivas y fomentar colectivamente una comprensión más profunda de conceptos intrincados (Soliman et al., 2021).

El Foro del Conocimiento ofrece una serie de herramientas y funcionalidades que empoderan a los alumnos en sus esfuerzos de creación de conocimientos (véase la Figura 2). Por ejemplo, este foro permite a los estudiantes generar y compartir sus propias contribuciones, fomentando un sentido de propiedad y agencia en el proceso de aprendizaje (Hong y Scardamalia, 2014). La plataforma también permite la organización y visualización de las ideas, facilitando la organización de sus aportaciones (Bereiter y Scardamalia, 2016). Los estudiantes que utilizan el Foro de Conocimiento participan en interacciones en línea empleando varios andamios para mejorar el conocimiento colectivo, incluyendo la formulación de preguntas, la presentación de propuestas, la oferta de explicaciones y la generación de investigaciones (Gutiérrez-Braojos et al., 2018). Los estudios que han examinado el discurso a través de diferentes esquemas de categorización han encontrado que la mayoría de los estudiantes contribuyen significativamente al avance y refinamiento del conocimiento colectivo en el Foro de Conocimiento, al tiempo que demuestran un fuerte dominio de ese conocimiento (Cacciamani et al., 2021; Soliman et al., 2021; Yang, Zhu et al., 2022; Zheng et al., 2021).

Gutiérrez-Braojos, C., Rodríguez-Chirino, P., Pedrosa Vico, B., & Rodríguez Fernández, S. (2024). Teacher scaffolding for knowledge building in the educational research classroom. [Andamiaje docente para la construcción del conocimiento en el aula de investigación educativa]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 127-157. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.38969

Figura 2
Plataforma del Foro del Conocimiento



La idea de que los estudiantes deben asumir que la responsabilidad del avance del conocimiento se distribuye entre todos los miembros es un pilar clave de la Construcción del Conocimiento (Scardamalia, 2002). La construcción del conocimiento no es un proceso individual y aislado, sino que se enriquece cuando se valoran e integran las aportaciones y perspectivas de todos los participantes. Cuando los estudiantes asumen esta responsabilidad compartida, se fomenta un sentido de comunidad y colaboración. En otras palabras, los estudiantes reconocen que la responsabilidad del aprendizaje no recae únicamente en el maestro o en unos pocos individuos destacados. En cambio, el alumnado entiende que cada miembro puede aportar una contribución valiosa al conocimiento colectivo. Esta idea promueve la equidad y la inclusión en el aprendizaje, ya que valora la diversidad de experiencias, conocimientos y habilidades de todos los participantes. En esta línea, el Foro de Conocimiento brinda oportunidades para que los estudiantes reciban retroalimentación de sus pares y docentes, fomentando una cultura de crítica constructiva y mejora continua (Tarchi et al., 2013). Esta dinámica es posible gracias a las continuas mejoras de la propia plataforma del Foro del Conocimiento, así como a la creación de nuevas tecnologías asociadas a la plataforma, lo que le permite mantenerse a la vanguardia de la tecnología educativa. Algunos de estos avances son evidentes en las capacidades analíticas del software, que proporcionan a profesores y estudiantes herramientas para realizar evaluaciones concurrentes y

reflexivas (Gutiérrez-Braojos et al., 2023; Teo y Tan, 2023, Yang, Zhu et al., 2022). Por lo tanto, estas innovaciones tecnológicas asociadas con el Foro del Conocimiento facilitan una educación más perspicaz y receptiva.

El reto de la docencia en la asignatura de Investigación Educativa

La educación superior tiene como objetivo formar estudiantes que, superando las limitaciones del pensamiento no respaldadas por la evidencia, puedan abordar los complejos desafíos de la sociedad contemporánea (Murtonen y Salmento, 2019). El razonamiento científico y la formación en habilidades están presentes, en mayor o menor medida, en la mayoría de los programas de estudios de educación a nivel mundial (Gess et al., 2018). Los docentes en formación deben tener una sólida comprensión de la disciplina que están cursando como profesionales y ser capaces de participar en investigaciones científicas para promover la innovación en contextos profesionales (Ciraso-Calí et al., 2022). Ello les permitirá generar conocimiento de valor que mejorará su práctica profesional. La competencia científica requiere que los estudiantes desarrollen habilidades asociadas, como formular preguntas, hacer conjeturas, planificar investigaciones, analizar datos, sacar conclusiones e implicaciones prácticas (Bottcher y Thiel, 2018; Khan y Krell, 2019). Sin embargo, estudios recientes afirman que los estudiantes que toman cursos de métodos de investigación a menudo encuentran muchas dificultades relacionadas con el razonamiento y las habilidades científicas en el campo educativo, por ejemplo, la recopilación y el análisis de datos (Earley, 2014). De hecho, los estudiantes en formación a menudo perciben la materia de investigación como poco interesante e irrelevante para sus futuras carreras, así como un reto debido a su dificultad (Nind et al., 2020). Y, por lo tanto, el alumnado suele mostrar una actitud pasiva o negativa hacia el aprendizaje de conocimientos y habilidades de investigación educativa (Gussen et al., 2023; Murtoten, 2015).

Schutt et al. (1984, como se citó en Earley, 2014) recuerdan la complejidad asociada con el aprendizaje de los métodos de investigación cuando afirman que la investigación es una "sustained task that involves a number of different kinds of activities that must be interrelated carefully and for which decisions made at one state of the process influence choices at later ones [tarea sostenida que involucra una serie de diferentes tipos de actividades que deben interrelacionarse cuidadosamente y para las cuales las decisiones tomadas en un estado del proceso influyen en las elecciones en los posteriores]" (p. 242). En los casos en que la materia es particularmente compleja, los estudiantes pueden enfrentar desafíos debido a la sobrecarga cognitiva intrínseca y la falta de conocimientos previos suficientes (Sweller et al., 2019) dentro del tiempo asignado. La carga intrínseca se refiere a la complejidad inherente de una tarea de aprendizaje, y esta complejidad está influenciada por la interacción entre los elementos de la tarea y los conocimientos previos del estudiante (Liu et al., 2022). La interactividad de los elementos se refiere a la combinación del número

de elementos que se van a aprender y el número de interacciones entre cada uno de estos elementos. La conexión entre la carga intrínseca y los conocimientos previos del estudiante radica en el hecho de que los conocimientos previos suelen ayudar a los estudiantes a reducir la interactividad de los elementos (Endres et al., 2023). Además, existe la posibilidad de que algunos estudiantes se sientan abrumados por la confusión, lo que lleva a la frustración y, en última instancia, a la desvinculación total del proceso de aprendizaje (Chevrier et al., 2019; Pekrun et al., 2014), por lo que es necesario proporcionar orientación y apoyo adicionales (Finelli y Borrego, 2020; Madison et al., 2022; Tharayil et al., 2018).

El estudio actual

En este estudio, conjeturamos que los enfoques educativos socioconstructivistas, que animan a los estudiantes a compartir y mejorar sus preguntas e ideas, en lugar de guardárselas para sí mismos, promueven la mejora del conocimiento tanto a nivel colectivo como individual (Stahl y Hakkarainen, 2021). Estudios secundarios han mostrado consistentemente resultados positivos en la mayoría de las implementaciones de Construcción de Conocimiento, donde los estudiantes mejoran sus habilidades colaborativas y contribuyen al conocimiento colectivo, mientras adquieren nuevos conocimientos (e.g., Chen y Hong, 2016). De hecho, algunas de estas implementaciones efectivas llevadas a cabo a través de la Construcción del Conocimiento han sido en asignaturas relacionadas con el razonamiento y las habilidades científicas (e.g., Gutiérrez-Braojos et al., 2022). Asimismo, son muy pocos los estudios que han explorado los andamios de los docentes para brindar apoyo a los estudiantes mientras mejoran y refinan sus ideas (Zhu y Lin, 2023).

En este estudio, pretendemos evaluar la efectividad de la Construcción del Conocimiento en la enseñanza de todos los estudiantes en el ámbito de la investigación educativa, así como identificar los andamiajes de enseñanza percibidos por los estudiantes durante la implementación de la Construcción del Conocimiento. En concreto, este estudio pretende abordar las siguientes preguntas de investigación:

- (Pregunta 1) ¿Cuáles son los efectos e impactos generales de la implementación de la pedagogía de la Construcción del Conocimiento en la investigación educativa?
  - (P1.1) ¿En qué medida se distribuye la responsabilidad del alumnado para participar en un espacio colaborativo para potenciar el conocimiento colectivo?
  - (P1.2) ¿Qué niveles de aprendizaje se reflejan en las contribuciones individuales realizadas por los estudiantes en el Foro del Conocimiento?
  - (P1.3) ¿Qué perfiles de estudiantes se identifican en función de sus contribuciones a la plataforma en línea?
- (Pregunta 2) ¿Qué andamios docentes perciben positivamente los educandos para promover la colaboración entre los estudiantes y mejorar la comprensión del tema?

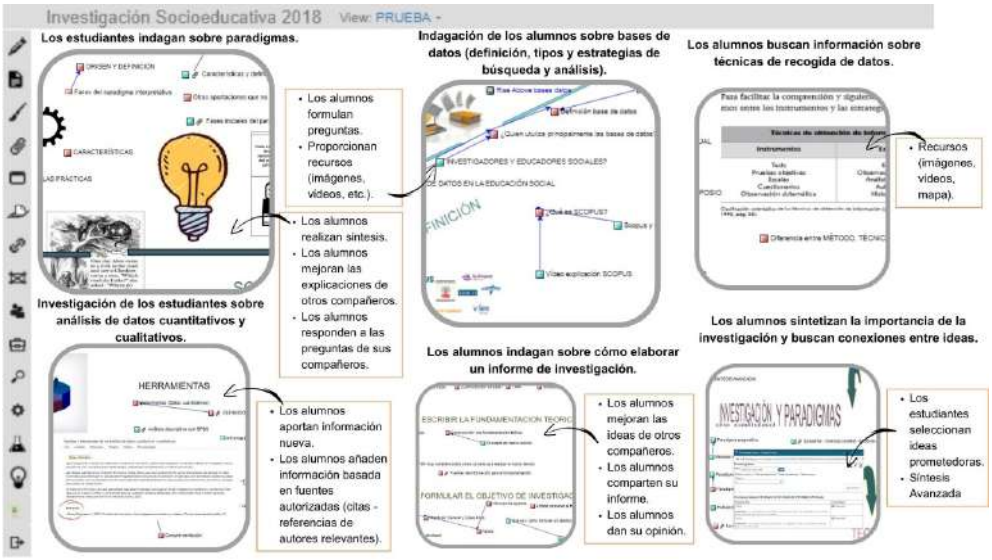
MÉTODOS Y MATERIAL

Para abordar las preguntas de investigación de este estudio, empleamos un diseño de método mixto (Creswell y Guetterman, 2021). Johnson et al. (2007) se refieren a la investigación con métodos mixtos como aquella "in which a researcher or team of researchers combines elements of qualitative and quantitative research approaches (e.g., the use of and viewpoints on quantitative data collection, analysis, inference techniques) for the general purposes of breadth and depth, understanding, and corroboration [en la que un investigador o un equipo de investigadores combina elementos de enfoques de investigación cualitativa y cuantitativa (por ejemplo, el uso y puntos de vista sobre técnicas de recopilación, análisis e inferencia de datos cuantitativos) con los propósitos generales de amplitud y profundidad, comprensión y corroboración]" (p. 124). En este estudio, abordamos diferentes hebras para responder a las preguntas planteadas y, con ellas, comprender los efectos generados por la implementación de la Construcción del Conocimiento, así como los andamios docentes que apoyan una implementación efectiva.

Participantes y entorno del curso

Un total de 59 estudiantes fueron incluidos en la muestra de este estudio, todos matriculados en un curso de 16 semanas sobre investigación educativa donde se implementó la pedagogía de Construcción de Conocimiento. El curso se facilitó a través de la plataforma del Foro del Conocimiento (Figura 3). En promedio, los participantes dedicaron aproximadamente 3 horas semanales a participar activamente en las actividades del curso en un entorno híbrido, es decir, aquellos entornos en los que "se difuminan las fronteras entre las actividades en línea y presenciales dando continuidad a los aprendizajes" (Coll et al., 2023, p. 11).

Figura 3
Medidas para mejorar el conocimiento sobre el aula de investigación educativa



Los estudiantes siguieron el ciclo de indagación que se describe a continuación para alcanzar los objetivos de conocimiento propuestos:

- Preguntas: el alumnado identifica las preguntas que quiere abordar y los aspectos que les gustaría explorar con respecto a un tópico propuesto desde la guía curricular de la asignatura. Estas preguntas se distribuyen en pequeños grupos de trabajo.
- Recuperación de información: el alumnado lleva a cabo una indagación exhaustiva para responder a las preguntas planteadas. Ellos y ellas utilizan tanto los materiales proporcionados por el docente, como diferentes bases de datos bibliográficas para recopilar datos relevantes y fuentes académicas.
- Respuestas individuales y colectivas: el alumnado elabora sus respuestas de manera individual o colectiva, para luego compartir y discutir sus hallazgos en el Foro de Conocimiento. Esta plataforma digital está diseñada para facilitar la comunicación remota, la colaboración y el trabajo constructivo de ideas. Además, la plataforma registra todas las ideas generadas por la comunidad durante el proceso de construcción de conocimiento.
- Presentación de ideas: en clase, el alumnado presenta las ideas registradas en el Foro del Conocimiento, generando un debate en torno a ellas. Este intercambio

fomenta la reflexión y la construcción de conocimiento colectivo e individual, profundizando en los temas abordados y generando nuevas perspectivas.
- Evaluación: tanto el instructor como el alumnado participan en una sesión de evaluación. El profesor ofrece una valoración del trabajo en el Foro del Conocimiento, se identifican posibles errores y se proponen sugerencias de mejora.
- Formulación de nuevas preguntas: a partir de la retroalimentación y las reflexiones que surgen durante el proceso, se formulan nuevas preguntas para guiar la fase posterior de indagación y construcción de conocimiento.

Al final del curso, los estudiantes trabajaron en pequeños grupos y seleccionaron ideas valiosas relacionadas con los temas discutidos. Estos se plasmaron en textos concisos y representaciones visuales, que sirvieron para organizar y conectar ideas para fomentar una comprensión holística. Estas representaciones resumidas permiten un acceso rápido a los conceptos clave del curso y promueven la comprensión profunda, las conexiones entre las ideas y la comunicación efectiva del conocimiento entre los participantes del curso.

Procedimientos de recopilación y análisis de datos

Los datos obtenidos de los registros del Foro de Conocimiento han sido analizados mediante RStudio a través de cuatro fases:

En primer lugar, se realizó un análisis de la participación registrada en la plataforma Foro del Conocimiento. Para evaluar el nivel de participación, se cuantificó el número de notas creadas por cada estudiante y se calculó el índice de GINI. El coeficiente de Gini, la curva de Lorenz e índices derivados se han utilizado en estudios previos de Construcción del Conocimiento (e.g., Gutiérrez-Braojos et al., 2018; Gutiérrez-Braojos et al., 2022), el aprendizaje colaborativo asistido por ordenador (e.g., Chen et al., 2024; Slof et al., 2020; Strauß y Rummel, 2021; Tucker et al., 2020), y también en estudios centimétricos para analizar la distribución equitativa de la autoría (e.g., Salgado-Orellana et al., 2021) y la colaboración en ciencia (e.g., Rousseau et al., 2023). Adicionalmente, se graficó una curva de Lorenz para mostrar el porcentaje acumulado de notas correspondiente al porcentaje acumulado de estudiantes en la comunidad, acompañado de un gráfico polar descriptivo de la participación de cada estudiante.

En segundo lugar, se realizó un análisis de contenido de las contribuciones realizadas por el alumnado en el Foro de Conocimiento utilizando la taxonomía SOLO (fase de codificación inicial con el 89 % de acuerdo, los autores llegaron a un acuerdo total). El sistema de categorización basado en la taxonomía de la Estructura de los Resultados de Aprendizaje Observados (SOLO, por sus siglas en inglés) (Biggs, 2011) se utilizó en anteriores estudios sobre la Construcción de Conocimiento (e.g., Chan et al., 2002; Schrire, 2006; Tammeleht et al., 2022, Gutiérrez-Braojos et al., 2022) y

en estudios sobre el CSCL (e.g., Cai y Gu, 2022). La taxonomía SOLO proporciona un marco estructurado con cinco niveles de complejidad, categorizados en dos niveles, el nivel superficial y el nivel profundo (Lister et al., 2006):

- El nivel superficial incluye contribuciones preestructurales, uniestructurales y multiestructurales, que proporcionan elementos relevantes pero que pueden estar desconectadas o desorganizadas:
  - Nivel preestructural: es el tipo de respuesta menos sofisticado; se utilizan elementos irrelevantes y se omiten los elementos necesarios.
  - Nivel uniestructural: esta respuesta refleja una comprensión parcial del problema, con algunos aspectos correctamente comprendidos, pero otros aún ausentes.
  - Nivel multiestructural: es una respuesta en la que el estudiante demuestra comprensión de los componentes relevantes del problema, pero no es consciente de las interrelaciones entre ellos.
- El nivel profundo incluye el nivel relacional y el nivel abstracto extendido:
  - Nivel relacional: el estudiante organiza los diferentes componentes del problema en una estructura y utiliza esa estructura para resolver con éxito la pregunta.
  - Nivel abstracto extendido: este es el tipo de respuesta más sofisticado. La respuesta del estudiante va más allá de la pregunta inmediata y establece conexiones entre el problema y un contexto más amplio.

Otros tipos de contribuciones se omitieron en este estudio (por ejemplo, el funcionamiento de la comunidad, la expresión de gratitud, etc.). En la fase inicial de codificación, los datos fueron codificados por dos autores con experiencia previa en la taxonomía SOLO (añadiendo un tercero en caso de desacuerdo). Esta estrategia analítica también se ha utilizado en otros estudios (e.g., Holmes, 2005; Schrire, 2006). Posteriormente, se realizó un análisis descriptivo y se crearon dos gráficos: un diagrama de caja que ilustra la media, la mediana y la distribución de las calificaciones, y un gráfico polar que muestra el número de calificaciones superficiales y profundas para cada estudiante.

En la tercera fase, se analizaron los perfiles de los alumnos en función de sus contribuciones en la plataforma en línea. Dado que los gráficos polares parecían indicar dos grupos de estudiantes, se realizó un análisis de conglomerados robusto utilizando el algoritmo K-medoids con PAM (que no se ve afectado por valores atípicos), lo que dio como resultado dos conglomerados de estudiantes. Finalmente, se probaron las diferencias significativas entre estos conglomerados y se calcularon los tamaños del efecto.

En la cuarta fase, se llevó a cabo un análisis de contenido de entrevistas a 10 estudiantes de posgrado. El propósito de este análisis fue identificar los andamios de los docentes que fueron percibidas positivamente por los estudiantes para promover

la colaboración entre los estudiantes y mejorar su comprensión del tema. Los estudiantes fueron seleccionados de acuerdo con su nivel de logro en la asignatura para asegurar la recolección de un mayor número de perspectivas (3 estudiantes con nivel bajo, 3 estudiantes con 4 niveles medios y 3 estudiantes con nivel alto). Los estudiantes participaron en una entrevista extensa sobre su experiencia en el curso. Sin embargo, en este estudio, solo presentamos los resultados de las preguntas utilizadas para recolectar datos relacionados con el andamiaje proporcionado por los docentes: ¿Cómo fue tu experiencia de aprendizaje en la Construcción del Conocimiento? ¿Te has enfrentado a algún reto o dificultad a la hora de colaborar con tus compañeros para mejorar el conocimiento colectivo? ¿Qué factores te han ayudado más a colaborar con tus pares para potenciar el conocimiento colectivo? ¿Ha notado alguna ayuda proporcionada por el docente que sea valiosa para la comunidad? El esquema de codificación propuesto se conformó a partir de la propuesta de Finelli y Borrego (2020), Tharayil et al. (2018) y Zhu y Lin (2023) sobre la enseñanza de andamios para promover el aprendizaje activo. Los datos han sido codificados conjuntamente por 2 autores. Los autores analizaron por separado el texto para identificar segmentos en los que ocurrieron ciertas condiciones bajo las cuales los docentes brindaron apoyo. A de acuerdo con los estudiantes. Posteriormente, codificaron y categorizaron estas condiciones de acuerdo con las siguientes categorías, y llegaron a un acuerdo completo.

- La categoría “Planificación” corresponde a los andamios del docente para preparar la implementación de la Construcción de Conocimiento en la asignatura.
  - Apoyo para establecer metas y trayectorias de conocimiento: el profesor y los alumnos construyen juntos (profesor y toda la clase) un mapa de grandes preguntas/objetivos teniendo en cuenta los conocimientos previos y lo que se espera de la asignatura.
  - Apoyo a los estudiantes proporcionándoles fuentes autorizadas: el profesor proporciona literatura especializada para evitar que los estudiantes se sientan perdidos a la hora de afrontar preguntas.
  - Apoyo a los estudiantes proporcionando tecnologías para el trabajo colaborativo: el profesor proporciona la herramienta del Foro del Conocimiento que es acorde a los principios de la Construcción de Conocimiento.
  - Apoyo a los estudiantes proporcionando una secuencia de indagación: el profesor establece una heurística para mejorar las ideas colectivas (es decir, un ciclo de pasos para la indagación y avance del conocimiento).
- La categoría “Explicación” se refiere a la introducción, clarificación y descripción de asuntos vinculados con las dificultades cognitivas que surgen durante el proceso de construcción de conocimiento.
  - Apoyar a los estudiantes para que entiendan lo que se espera de ellos desde la pedagogía Construcción del Conocimiento: el profesor ayuda a los

Gutiérrez-Braojos, C., Rodríguez-Chirino, P., Pedrosa Vico, B., & Rodríguez Fernández, S. (2024). Teacher scaffolding for knowledge building in the educational research classroom. [Andamiaje docente para la construcción del conocimiento en el aula de investigación educativa]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 127-157. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.38969

estudiantes que tienen dificultades a comprender lo que se espera de ellos, es decir, que cumplan con los principios de la Construcción del Conocimiento.

- Apoyar a los estudiantes para que entiendan cómo usar la plataforma: el profesor ayuda a los estudiantes que tienen dificultades para usar ciertas herramientas del Foro de Conocimiento.
- Apoyar a los estudiantes para que escriban notas en el Foro del Conocimiento de acuerdo con criterios científicos: el docente explica y proporciona ejemplos de lo que constituye una nota bien escrita frente a una mal escrita (tomándose el tiempo para buscar información y reflexionar sobre ella, claridad, concisión, basada en evidencia y el uso de palabras clave; buscando evidencia para corroborar o contraargumentar la idea de un compañero; tomándose el tiempo para escribir y revisar una nota, incluyendo citas y referencias).
- Apoyar a los estudiantes para que hagan buenos discursos para construir sobre temas compartidos en la comunidad de acuerdo con los principios de la Construcción del Conocimiento: el profesor explica y proporciona ejemplos de cómo contribuir y refinar el conocimiento colectivo (por ejemplo, elaborando analogías para explicar ideas, buscando nuevas perspectivas, llevando a cabo una síntesis de sus ideas), y qué movimientos discursivos no son apropiados (por ejemplo, repetir las ideas de los compañeros).
- Apoyar a los estudiantes que requieren ayuda adicional para comprender conceptos complejos para ellos: el profesor identifica conceptos erróneos o encuentra dificultades para comprender conceptos complejos durante discusiones dentro de grupos más grandes o solicitando comentarios de los estudiantes sobre emociones epistémicas (por ejemplo, confusión). El docente explica por qué los estudiantes están confundidos acerca de estos temas, sugiere acciones para aclarar dudas o hace preguntas para facilitar una comprensión más profunda.

- La categoría “Facilitación” se refiere a los andamios del docente para garantizar el compromiso de los estudiantes durante la implementación de los objetivos hasta su finalización.
  - Brinda oportunidades y anima a los estudiantes a estar al tanto de las ideas compartidas en la plataforma: el profesor proporciona tiempo y motiva al alumnado a leer críticamente las contribuciones de sus pares y seleccionar ideas prometedoras.
  - Brinda oportunidades y anima al alumnado a profundizar sobre las ideas compartidas en el Foro del Conocimiento: el profesor proporciona tiempo y motiva a los estudiantes a corregir o mejorar las ideas de sus compañeros o proponer otras nuevas.
  - Brinda oportunidades y anima a los estudiantes a permitirse desafíos de conocimiento: el profesor plantea preguntas desafiantes para mejorar las ideas/percepciones de la plataforma.

- Brinda oportunidades y anima a los estudiantes a participar en la plataforma/discusión en clase: cuando la participación es mejorable (ya sea colectiva o individualmente) el profesor informa sobre el estado actual de la participación, alienta y asigna tiempo para que los estudiantes participen en el Foro de Conocimiento o presenciales cada semana.
- Brinda oportunidades y anima a los estudiantes a ser más autónomos trabajando con las ideas de la plataforma: el profesor motiva a los alumnos a tomar la iniciativa en la comunidad (reduciendo el apoyo del profesor a medida que avanza el curso).
- Brinda oportunidades y anima a los alumnos a mantener un ambiente democrático en la comunidad: el profesor anima a los alumnos a respetar las normas democráticas cuando participan en las discusiones *online* o clase (turnos de palabra, tolerancia a otras opiniones o diversidad de ideas, ayuda a los demás cuando lo piden, etc.).

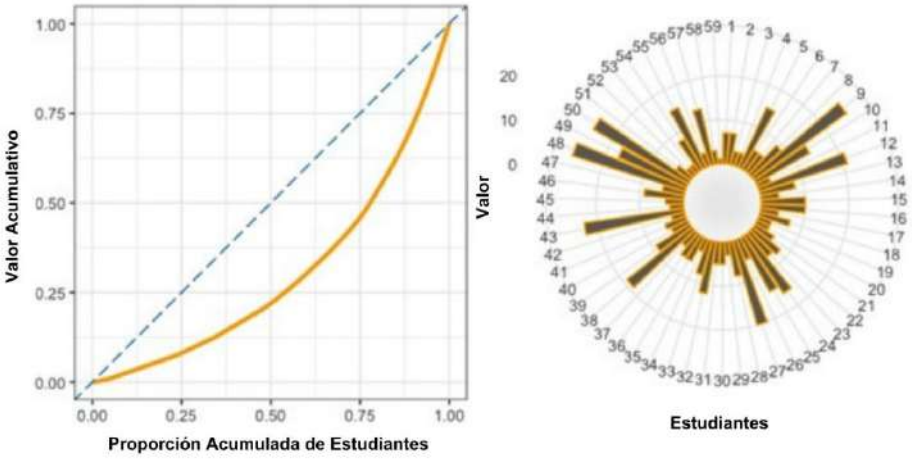
RESULTADOS

Resultado 1: Distribución equitativa de la participación

Los estudiantes realizaron un total de 506 contribuciones individuales ($\bar{x}$=8.58, DT=6.64), de las cuales el 5.14 % fueron clasificadas como "funcionamiento comunitario" y el resto como "contribuciones al mejoramiento del conocimiento comunitario". El valor del coeficiente de Gini (G = .39) indica una ligera desigualdad en la distribución de las calificaciones entre los estudiantes.

El gráfico de la curva de Lorenz muestra un claro liderazgo en términos de participación, ya que el 75 % de los estudiantes han realizado algo menos del 50 % de las aportaciones, mientras que el 25 % restante representa el resto. Estos mismos resultados se pueden observar en el gráfico polar (Figura 4), donde cada barra representa las contribuciones de un estudiante.

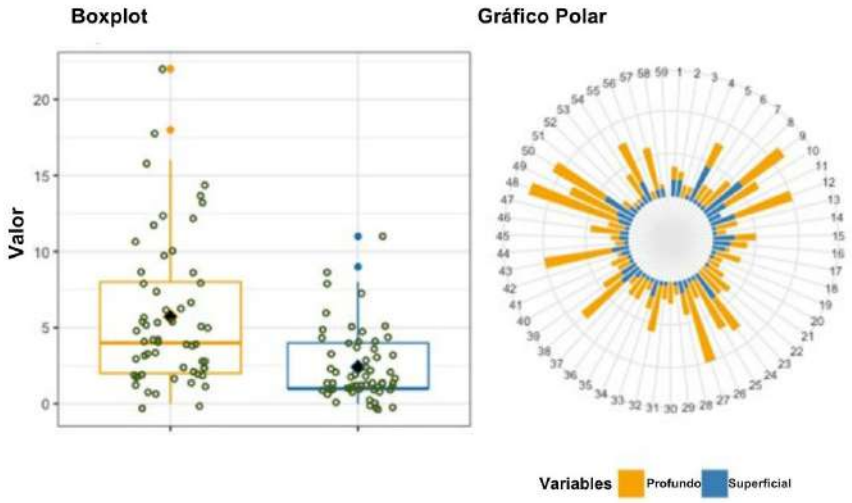
Figura 4
Liderazgo comunitario basado en la participación en la plataforma online



Resultado 2: Nivel de aprendizaje reflejado en las contribuciones individuales

En la Figura 5 se muestran los resultados del análisis de la calidad de la contribución. Estos indican que los estudiantes produjeron un mayor número de notas categorizadas como nivel profundo (n=338; $\bar{x}$=5.73, DT=4.78) en comparación con el nivel superficial (n=142; $\bar{x}$=2.41, DT=2.33). Además, los resultados revelan tipos de participación (Figura 5). Es decir, algunos estudiantes crearon predominantemente notas superficiales (p. ej., S2), mientras que otros se centraron en producir notas profundas (p. ej., S27). Sin embargo, también hay estudiantes que contribuyeron consistentemente con notas superficiales y profundas sobre tópicos de investigación educativa (p. ej., ver S9).

Figura 5
Notas profundas vs. superficiales



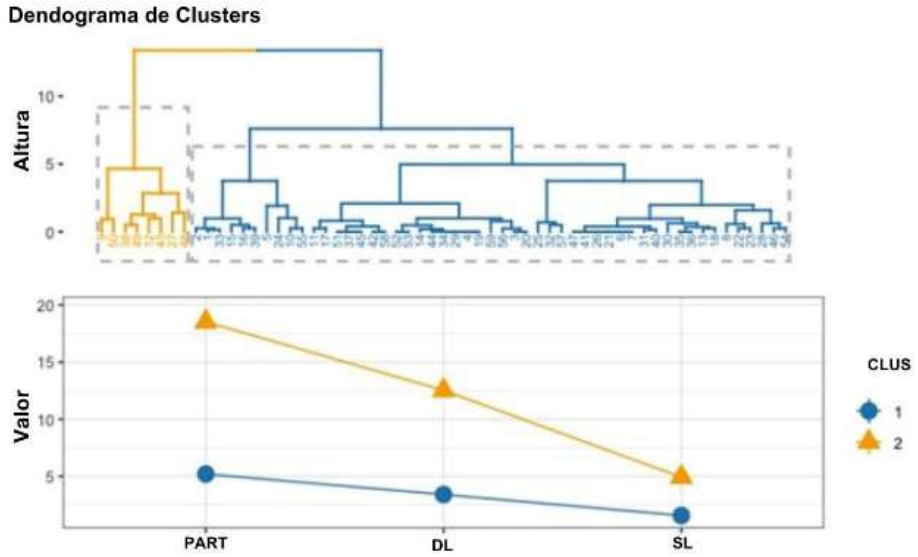
Resultado 3: Patrones de los estudiantes

Para explorar los perfiles potenciales de los estudiantes, se aplicó análisis de conglomerados robusto utilizando el algoritmo K-medoids con PAM (Figura 6). Para determinar el número óptimo de conglomerados, se emplearon dos métodos: estadístico de Gap y Silhouette. Ambos métodos indicaron un número óptimo de 2 conglomerados. El clúster "C1" está formado por 44 estudiantes ($\bar{x}_{Participación}$=5.2, $DT_{Participación}$=2.38; $\bar{x}_{Profundo}$=3.41, $DT_{Profundo}$=2.03; $\bar{x}_{Superficial}$=1.57, $DT_{Superficial}$=1.3). El clúster "C2" está conformado por 15 estudiantes ($\bar{x}_{Participación}$=18.53, $DT_{Participación}$=5.07; $\bar{x}_{Profundo}$=12.52, $DT_{Profundo}$=3.96; $\bar{x}_{Superficial}$=4.93, $DT_{Superficial}$=303).

Aunque ambos clústeres incluyen estudiantes que producen notas más profundas que superficiales, muestran diferencias significativas entre sí en las tres variables ($z_{Participación}$=-5.31, p-valor$_{Participación}$<.001; $z_{Profund}$0=5.02, p-valor$_{Profundo}$<.001; $z_{Superficial}$=-4.58; p-valor$_{Superficial}$<.001). Además, exhiben grandes tamaños de efecto ($z_{Participation}$=.75; $z_{Profundo}$=.74; $z_{Superficial}$=.55). Curiosamente, ambos clústeres exhiben resultados similares en cuanto al número de notas superficiales. Además, el clúster "C2", compuesto por estudiantes líderes, mostró incluso un poco más de notas superficiales que el clúster "C1". Aunque el clúster de liderazgo se caracteriza principalmente por una mayor participación y un mayor número de notas profundas.

Gutiérrez-Braojos, C., Rodríguez-Chirino, P., Pedrosa Vico, B., & Rodríguez Fernández, S. (2024). Teacher scaffolding for knowledge building in the educational research classroom. [Andamiaje docente para la construcción del conocimiento en el aula de investigación educativa]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 127-157. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.38969

Figura 6
Dendograma de Clusters: 2 tipos de patrones de estudiantes



Resultado 4: Andamios docentes reconocidos por el alumnado

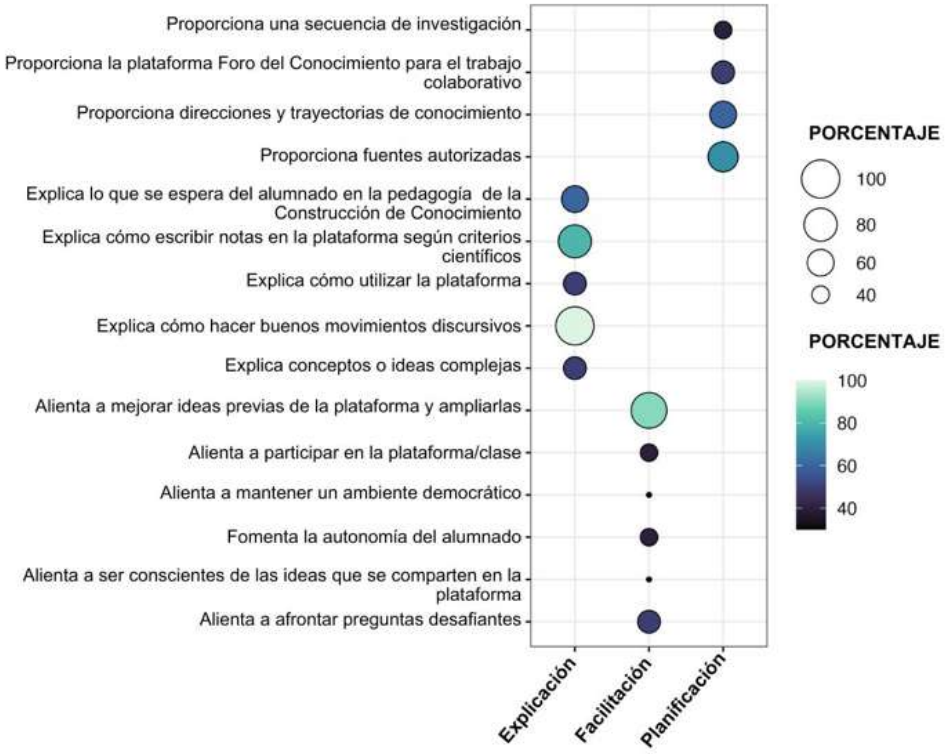
Los andamiajes docentes fueron organizados en tres tipos: planificación, explicación y facilitación (Figura 7). La evidencia cualitativa indica que el alumnado aprecia en gran medida los andamios para la planificación colaborativa, donde tanto ellos como el docente participan activamente en la definición de metas de aprendizaje dentro de la comunidad educativa. Al inicio del curso, el profesor planifica con el alumnado un mapa de las grandes preguntas sobre las que van a indagar. El alumnado reconoce la importancia de formar parte de la planificación para sentirse dueños y responsables de su propio proceso de aprendizaje. El alumnado manifiesta que conocer lo que se esperaba de ellos y el propósito de sus tareas les ayudó a relacionar la actividad con su aprendizaje y práctica profesional. Por otro lado, los alumnos afirman que el uso de una secuencia de trabajo flexible para guiar la acción de los alumnos fue un andamio muy eficaz. Además, el alumnado destaca el acceso a diferentes recursos y materiales proporcionados por el profesor. Con relación a los andamios con una función explicativa, especialmente al principio de la asignatura, fue decisivo para los alumnos recibir instrucciones específicas sobre cómo proporcionar notas de calidad. Además, los estudiantes destacan la importancia de las explicaciones para el buen uso de la plataforma del Foro del Conocimiento de acuerdo con los principios de la Construcción del Conocimiento. Ello se debe a

que, inicialmente, los estudiantes manifiestan que para ellos la participación en el Foro del Conocimiento significó entregar una tarea a tiempo, sin importar repetir las ideas que sus pares habían elaborado en la plataforma, pero con las explicaciones y ejemplos del docente, fueron comprendiendo que la participación en la Construcción del Conocimiento significa mejorar las ideas compartidas previamente por sus pares en la plataforma. También a lo largo del tiempo comenzaron a apreciar la importancia de fundamentar sus ideas en fuentes autorizadas. Por último, los alumnos destacan elaborar síntesis avanzadas de notas previas como una práctica muy útil para fomentar su participación. En cuanto a los andamios de "Facilitación", el alumnado manifiesta que el docente formuló preguntas (cognitivamente) desafiantes que generaron un mayor compromiso a la hora de profundizar en las ideas colectivas compartidas en la plataforma. Además, aprecian que el profesor fomentó la diversidad de ideas, invitándoles continuamente a lo largo del curso a leer las contribuciones de los demás, dar retroalimentación y hacer preguntas para profundizar en el conocimiento. Así, los esfuerzos incrementales del alumnado, bajo la guía del docente, fueron claves para superar las dificultades iniciales. Ello significa que los aportes y retroalimentación del docente fueron importantes para superar las dificultades iniciales y guiaron la participación de los estudiantes a lo largo del curso.

Se realizó un análisis porcentual para determinar los andamios usados por el docente que fueron más valiosos para el alumnado. De acuerdo con los resultados obtenidos, los estudiantes apreciaron tres tipos de andamios durante la implementación del modelo educativo de la Construcción del Conocimiento (Figura 7). Un primer tipo de andamiaje tiene como objetivo proporcionar un marco para colaborar en la mejora de las ideas (por ejemplo, el Foro del Conocimiento, secuencia de indagación y otras fuentes) y los objetivos compartidos del conocimiento (por ejemplo, crear un mapa colaborativo de preguntas significativas). Algunos de estos andamios tienen como objetivo ayudar a algunos estudiantes a comprender lo que se espera de ellos y cómo pueden lograrlo. Los estudiantes necesitan que el profesor explique lo que se espera de su participación desde el modelo educativo Construcción del Conocimiento (por ejemplo, cuestionar el contenido de otras ideas colectivas previas, conectar varias ideas colectivas, evitar la repetición de otras ideas, y mejorarlas). También valoran la orientación sobre los estándares de calidad que deben cumplir (por ejemplo, escribir notas respaldadas por evidencia, redactar, citar y referenciar de manera clara y concisa, etc.). Algunos de ellos también aprecian la ayuda para comprender cómo utilizar correctamente la plataforma del Foro del Conocimiento (por ejemplo, el uso apropiado del Foro del Conocimiento) y cómo trabajar en ciclos de investigación colaborativa para mejorar sus conocimientos sobre los métodos de investigación (por ejemplo, la secuencia de trabajo). Del mismo modo, es posible que los estudiantes ya posean ciertas habilidades, pero requieren que el profesor les proporcione un desafío y los motive a enfrentarlo (por ejemplo, alentarlos a ser más autónomos), o simplemente motivarlos a hacer algo (por ejemplo, estar al tanto de las ideas de los compañeros que leen notas en la plataforma).

Gutiérrez-Braojos, C., Rodríguez-Chirino, P., Pedrosa Vico, B., & Rodríguez Fernández, S. (2024). Teacher scaffolding for knowledge building in the educational research classroom. [Andamiaje docente para la construcción del conocimiento en el aula de investigación educativa]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 127-157. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.38969

Figura 7
Andamios docentes para la Construcción del Conocimiento



DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En este estudio se implementó el modelo de Construcción del Conocimiento, un modelo educativo consolidado y reconocido por su significativo impacto en el ámbito del Aprendizaje Colaborativo Mediado por Computadora (CSCL, por sus siglas en inglés). El propósito fue la formación del alumnado en materia de investigación educativa. Para evaluar los beneficios de la Construcción del Conocimiento, hemos analizado la participación del alumnado en la plataforma Foro del Conocimiento.

En primer lugar, se analizó la distribución de la participación del alumnado en el Foro del Conocimiento calculando Gini (este coeficiente proporciona información objetiva sobre cómo se distribuyó la participación entre los miembros). Los resultados del coeficiente Gini revelan una ligera desigualdad de la participación en el Foro del Conocimiento. Ello indica que muchos estudiantes muestran un nivel de compromiso parecido, pero algunos de los estudiantes fueron participantes más activos que

sus pares, y los roles de liderazgo se concentraron dentro de un subconjunto de estudiantes. Si bien una distribución perfecta de la participación puede no ser factible o ideal en la práctica, podemos afirmar que existen ciertos umbrales de desigualdad que indican que algunos estudiantes delegan la responsabilidad de contribuir a la comunidad a sus compañeros (Gutiérrez-Braojos et al., 2018). Por ello, en futuros estudios sería recomendable a la hora de enseñar, utilizar andamios que promuevan la rotación del liderazgo en el alumnado (ver Ma et al., 2019).

En segundo lugar, se analizó, mediante la taxonomía SOLO, el nivel de conocimiento reflejado en las contribuciones realizadas por los estudiantes en el Foro de Conocimiento. Los resultados muestran que la mayoría de las contribuciones fueron de alta calidad. Algunos estudiantes proporcionaron una mayor constancia a la hora de aportar notas profundas, mientras que otros ofrecieron una combinación de contribuciones profundas o alta calidad, y superficial o baja calidad. Además, se llevó a cabo un análisis más profundo para identificar perfiles del alumnado en función de sus contribuciones, lo que condujo a hallazgos interesantes. Los resultados revelan que el clúster con estudiantes más activos o participativos también muestra una constante proporcional más alta en cuanto a la relación entre notas profundas y notas superficiales. En otras palabras, ambos clústeres elaboran notas superficiales, pero los estudiantes altamente participativos no solo tienen más notas en total, sino que también tienden a mantener una mayor proporción de notas profundas en comparación con notas superficiales (ver Cacciamani et al., 2021; Yang, Yuan et al., 2022). La variabilidad de la calidad de las notas elaboradas por el alumnado en el Foro del Conocimiento, independientemente del clúster de pertenencia, podría explicarse a partir de la complejidad del tema de investigación educativa (Gussen et al., 2023). Esto podría indicar la necesidad de implementar tecnologías evaluativas que ayuden al alumnado a monitorizar, reconocer sus dificultades, reflexionar y buscar el apoyo oportuno desde sus compañeros, el profesor o cualquier otro recurso. Del mismo modo, el docente podría usar estas tecnologías evaluativas para identificar a los estudiantes que requieren ayuda para comprender conceptos que pueden resultarles especialmente complejos.

En tercer lugar, los resultados revelan que los estudiantes valoraron una variedad de andamios de enseñanza que coinciden con los hallazgos previos (Zhu y Lin, 2023). Algunos de estos andamiajes están relacionados con el establecimiento desde el inicio del curso de un conjunto de objetivos o preguntas meta del curso, así como con proporcionar una secuencia heurística o de indagación para abordar de manera colaborativa estas cuestiones. Estos resultados están alineados con la literatura sobre la regulación del aprendizaje (Järvelä et al., 2023). Para que los estudiantes se involucren intencionalmente en el proceso de aprendizaje y, en consecuencia, regulen su comportamiento y pensamiento hacia el logro, es fundamental que sean conscientes de los objetivos (y criterios) a lograr en el curso, así como aquellos pasos que aumentan las posibilidades de éxito (Van de Pol et al., 2019). Otros andamios docentes que se destacaron son explicar y motivar a los estudiantes a tomar acciones

concretas en momentos desafiantes para mejorar el conocimiento colectivo (e.g., ver Bereiter y Scardamalia, 2016). Esto nos lleva a concluir que los estudiantes pueden carecer de las habilidades suficientes para colaborar de manera efectiva en la construcción del conocimiento, lo que subraya la relevancia de modelos educativos como la Construcción del Conocimiento en la educación actual. Los estudiantes también enfatizaron la importancia de las explicaciones del profesor sobre temas específicos (p. ej., conceptos complejos). Ello respalda la investigación que indica que abordar el contenido del tema de investigación educativa plantea un desafío cognitivo para el alumnado relacionado con su bagaje de conocimientos (e.g., Sweller et al., 2019) y siendo crucial el apoyo motivacional e intelectual de los docentes (Madison et al., 2022; Nind et al., 2020).

En suma, la implementación de la pedagogía de Construcción de Conocimiento tiene efectos positivos en los resultados de aprendizaje y en la calidad del discurso entre los participantes, aunque los estudiantes puedan tener perfiles diferentes. Los resultados de este estudio, aunque son mejorables, demuestran que el alumnado es capaz de construir colectivamente el Conocimiento (Scardamalia y Bereiter, 2021). Estudios anteriores han demostrado que en un aula en la que se implementa la Construcción del Conocimiento, todas las ideas son valoradas y contribuyen al discurso progresista (e.g., Tan et al., 2021). Esta inclusión beneficia tanto a los estudiantes de alto rendimiento, como a aquellos con un rendimiento más bajo (e.g., Yang, Yuan et al., 2022). El trabajo colaborativo entre estos grupos de estudiantes ayuda a avanzar en el conocimiento a través de preguntas, explicaciones, materiales adicionales, etc. Para ello, hemos identificado que los andamios docentes desempeñan un papel crucial para mejorar la participación constructiva en el discurso *online* de todos los estudiantes en los entornos de aprendizaje de la construcción del conocimiento (Zhu y Lin, 2023). Este estudio contribuye a nuestra comprensión sobre las formas específicas en las que los andamios de enseñanza apoyan a los estudiantes en la Construcción del Conocimiento. Asimismo, este estudio proporciona andamios docentes que pueden ser utilizados en otros contextos de aprendizaje constructivista colaborativo.

Las futuras investigaciones podrían investigar los efectos que podría tener el uso de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) como es el caso de ChatGPT (García Peñalvo et al., 2024) en la calidad del discurso progresivo del alumnado (e.g., Tan et al., 2023), sin interferir negativamente en el aprendizaje de los estudiantes. Algunos de los andamios docentes apuntados en este estudio pueden ser cubiertos con el uso de ChatGPT. Por ejemplo, revisar e identificar mejoras en la redacción de una nota, sintetizar diferentes ideas, o buscar analogías a una idea para facilitar su comprensión. Asimismo, sugerimos que futuros estudios podrían centrarse en profundizar en la comprensión y desarrollo de tecnologías asociadas a facilitar evaluaciones reflexivas y fomentar la participación. Estas tecnologías podrían aprovechar estos hallazgos sobre andamios docentes que son apreciados por los estudiantes (Teo y Tan, 2023).

Finalmente, una limitación de este estudio es el tamaño de la muestra. Aunque las tendencias observadas proporcionan una visión preliminar útil, la generalización de los resultados a una población más amplia es limitada. Una muestra más grande podría ofrecer una representación más fuerte y diversa de la población objetivo, lo que permitiría un análisis más detallado de las variaciones dentro de la muestra. Por lo tanto, entendiendo el esfuerzo que implica la realización de estos estudios de investigación aplicada, recomendamos que futuros estudios coordinen esfuerzos para ampliar la muestra para superar estas limitaciones. Las futuras vías de investigación también abarcan la realización de revisiones sistemáticas de intervenciones basadas en la construcción del conocimiento.

NOTAS

1. Usted puede consultar recursos sobre la implementación de la Construcción de Conocimiento y el Foro de Conocimiento en diferentes disciplinas y niveles educativos: https://ikit.org/kbi/index.php/knowledge-building-resources/

Agradecimientos

Esta publicación es parte del Proyecto (PID2020-116872RA-I00) financiado/a por MCIN/AEI/10.13039/501100011033/. Este Proyecto, que involucra participantes humanos, fue revisado y aprobado por el Comité de Ética de Investigación de la Universidad de Granada.

CRediT

Autor 1: participa activamente en cada rol de CrediT (conceptualización, curación de datos, análisis formal cuantitativo y cualitativo, adquisición de financiación, investigación, metodología, administración de proyectos, recursos, programación de software-análisis, supervisión, validación, visualización, escritura de borrador original, escritura-revisión y edición, estilo APA, traducción, revisión de que este texto sea un artículo original). Autor 2: participa activamente en algunos roles de CrediT (curación de datos, análisis formal cualitativo, colaboración en investigación, validación, colaboración en visualización, colaboración en escritura-revisión y edición, estilo APA, traducción). Autor 3: participa activamente en algunos roles de CrediT (colaboración en curación de datos-validación-apoyo como tercer analista, revisión de que este texto sea un artículo original). Autor 4: participa activamente en algunos roles de CrediT (colaboración en curación de datos-apoyo como tercer analista y colaboración en estilo APA).

REFERENCIAS

Bereiter, C. y Scardamalia, M. (2016). "Good Moves" in knowledge-creating dialogue. *QWERTY, 11*, 2 (2016), 12-26.

Biggs, J. B. (2011). *Teaching for quality learning at university*. Open University Press/McGraw Hill.

Böttcher, F. y Thiel, F. (2018). Evaluating research-oriented teaching: a new instrument to assess university students' research competences. *Higher Education*, *75*, 91-110. https://doi.org/10.1007/s10734-017-0128-y

Cacciamani, S., Perrucci, V. y Fujita, N. (2021). Promoting students' collective cognitive responsibility through concurrent, embedded, and transformative assessment in blended higher education courses. *Technology, Knowledge, and Learning, 26*(4), 1169-1194. https://doi.org/10.1007/s10758-021-09535-0

Cai, H. y Gu, X. (2022). Factors that influence the different levels of individuals' understanding after collaborative problem solving: the effects of shared representational guidance and prior knowledge. *Interactive Learning Environments, 30*(4), 695-706, https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1679841

Chan, C., Tsui, M., Chan, M. y Hong, H. (2002). Applying the structure of the observed learning outcomes (SOLO) taxonomy on student's learning outcomes: An empirical study. *Assessment & Evaluation in Higher Education, 27*(6), 511-527. https://doi.org/10.1080/0260293022000020282

Chen, B. y Hong, H.-Y. (2016). Schools as knowledge building organizations: thirty years of design research. *Educational Psychologist, 51*(2), 266–288. https://doi.org/10.1080/00461520.2016.1175306

Chen, J., Wang, M., Kirschner, P. y Tsai, C. C. (2018). The role of collaboration, computer use, learning environments, and supporting strategies in CSCL: A meta-analysis. *Review of Educational Research, 88*(6), 799-843. https://doi.org/10.3102/0034654318791584

Chen, J., Wang, M., Kirschner, P. y Tsai, C. C. (2019). A metaanalysis examining the moderating effects of educational level and subject area on CSCL effectiveness. *Knowledge Management & E-Learning, 11*(4), 409-427. https://doi.org/10.34105/j.kmel.2019.11.022

Chen, D., Zhang, Y., Luo, H., Zhu, Z., Ma, J. y Lin, Y. (2024). Effects of group awareness support in CSCL on students' learning performance: A three-level meta-analysis. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 1-33. https://doi.org/10.1007/s11412-024-09418-3

Chevrier, M., Muis, K. R., Trevors, G. J., Pekrun, R. y Sinatra, G. M. (2019). Exploring the antecedents and consequences of epistemic emotions. *Learning and instruction*, *63*, 101209. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2019.05.006

Ciraso-Calí, A., Martínez-Fernández, J. R., París-Mañas, G., Sánchez-Martí, A. y García-Ravidá, L. B. (2022). The research competence: acquisition and development among undergraduates in education sciences. *Frontiers in Education*, *7*. https://doi.org/10.3389/feduc.2022.836165

Coll Salvador, C., Díaz Barriga Arceo, F., Engel Rocamora, A. y Salinas Ibáñez, J. (2023). Evidencias de aprendizaje en prácticas educativas mediadas por tecnologías digitales. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 26*(2), 9-25. https://doi.org/10.5944/ried.26.2.37293

Creswell, J. W. y Guetterman, T. C. (2021). *Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative*

and qualitative research (Sixth, global edition). Pearson.

Earley, M. A. (2014). A synthesis of the literature on research methods education. *Teaching in Higher Education, 19*(3), 242-253. https://doi.org/10.1080/13562517.2013.860105

Endres, T., Lovell, O., Morkunas, D., Rieß, W. y Renkl, A. (2023). Can prior knowledge increase task complexity? – Cases in which higher prior knowledge leads to higher intrinsic cognitive load. *British Journal of Educational Psychology, 93*(2), 305-3017. https://doi.org/10.1111/bjep.12563

Fernández-Miranda, M., Dios-Castillo, C. A., Sosa-Córdova, D. M. y Camilo-Cépeda, A. (2022). Inverted method and didactic model: a motivating perspective of virtual learning in pandemic contexts. *Bordón. Revista de Pedagogía, 74*(3), 11-33. https://doi.org/10.13042/Bordon.2022.92677

Finelli, C. J. y Borrego, M. J. (2020). Evidence-based strategies to reduce student resistance to active learning. En J. J. Mintzes y E. M. Walter (Eds.), *Active learning in college science: The case for evidence-based practice*. (pp. 943-952). Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-3-030-33600-4_58

García Peñalvo, F. J., Llorens-Largo, F. y Vidal, J. (2024). The new reality of education in the face of advances in generative artificial intelligence. [La nueva realidad de la educación ante los avances de la inteligencia artificial generativa]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(1), pp. 9-39. https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37716

Gess, C., Geiger, C. y Ziegler, M. (2018). Social-scientific research competency. *European Journal of Psychological Assessment, 35*(5), 737-750. https://doi.org/10.1027/1015-5759/a000451

Gussen L., Schumacher F., Großmann N., Ferreira González L., Schlüter, K. y Großschedl, J. (2023) Supporting pre-service teachers in developing research competence. *Frontiers in Education, 8*. https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1197938

Gutiérrez-Braojos, C., Daniela, L., Montejo-Gámez, J. y Aliaga, F. (2022). Developing and comparing indices to evaluate community knowledge building in an educational research course. *Sustainability, 14*, 10603. https://doi.org/10.3390/su141710603

Gutiérrez-Braojos, C., Montejo-Gámez, J., Ma, L., Chen, B., de Escalona-Fernández, M. M., Scardamalia, M. y Bereiter, C. (2018). Exploring collective cognitive responsibility through the emergence and flow of forms of engagement in a knowledge building community. En L. Daniela (Ed.), *Didactics of smart pedagogy* (pp. 213-232). Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-01551-0_11

Gutiérrez-Braojos, C., Montejo Gámez, J., Poza Vílches, F. y Marín-Jiménez, A. (2020). Evaluación de la investigación sobre la pedagogía Construcción de Conocimiento: un enfoque metodológico mixto. *RELIEVE - Revista Electrónica De Investigación Y Evaluación Educativa*, *26*(1). https://doi.org/10.7203/relieve.26.1.16671

Gutiérrez-Braojos, C., Rodríguez-Domínguez, C., Daniela, L. y Carranza-García, F. (2023). An analytical dashboard of collaborative activities for the knowledge building. *Technology, Knowledge and Learning*, 1-27. https://doi.org/10.1007/s10758-023-09644-y

Holmes, K. (2005). Analysis of asynchronous online discussion using the SOLO Taxonomy. *Australian Journal of Educational & Developmental Psychology, 5*, 117-127.

Hong, H. Y. y Scardamalia, M. (2014). Community knowledge assessment in a knowledge building environment.

Computers & Education, 71. 279-288. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.09.009

Järvelä, S., Gašević, D., Seppänen, T., Pechenizkiy, M. y Kirschner, P. A. (2020). Bridging learning sciences, machine learning and affective computing for understanding cognition and affect in collaborative learning. *British Journal of Educational Technology, 51*(6), 2391–2406. https://doi.org/10.1111/bjet.12917

Järvelä, S., Nguyen, A., Vuorenmaa, E., Malmberg, J. y Järvenoja, H. (2023). Predicting regulatory activities for socially shared regulation to optimize collaborative learning. *Computers in Human Behavior, 144*, 107737. https://doi.org/10.1016/j.chb.2023.107737

Jiao, Q. G., DaRos-Voseles, D. A., Collins., K. M. T. y Onwuegbuzie, A. J. (2011). Academic procrastination and the performance of graduate-level cooperative groups in research methods courses. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning, 11*, 119–138.

Johnson, R. B., Onwuegbuzie, A. J. y Turner, L. A. (2007). Toward a definition of mixed methods research. *Journal of Mixed Methods Research*, *1*(2), 112-133. https://doi.org/10.1177/1558689806298224

Khan, S., Krell, M. (2019). Scientific reasoning competencies: a case of preservice teacher education. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education, 19*, 446–464. https://doi.org/10.1007/s42330-019-00063-9

Khanlari, A. (2019). Knowledge Building in robotics for math education. *Knowledge Building Summer Institute: Knowledge Building Practices and Technology for Global Hubs of Innovation*. March 27-20.

Khanlari, A., Zhu, G. y Scardamalia, M. (2019). Knowledge building analytics to explore crossing disciplinary and grade-level boundaries. *Journal of Learning Analytics, 60*(3), 60-75. https://doi.org/10.18608/jla.2019.63.9

Laferrière, T. y Lamon, M. (2010). Knowledge Building / Knowledge Forum®: The transformation of classroom discourse. En M. S. Khine e I. M. Saleb (Eds.), *New Science of Learning: Cognition, Computers and Collaboration in Education* (pp. 485-502). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-5716-0_24

Lister, R., Simon, B., Thompson, E., Whalley, J. L. y Prasad, C. (2006). Not seeing the forest for the trees: novice programmers and the SOLO taxonomy. *ACM SIGCSE Bulletin, 38*(3), 118-122. https://doi.org/10.1145/1140123.1140157

Liu, R., Wang, L., Koszalka, T. A. y Wan, K. (2022). Effects of immersive virtual reality classrooms on students' academic achievement, motivation, and cognitive load in science lessons. *Journal of Computer Assisted Learning, 38*, 1422-1433. https://doi.org/10.1111/jcal.12688

Ma, J., Zhou, X., Chen, R. y Dong, X. (2019). Does ambidextrous leadership motivate work crafting? *International Journal of Hospitality Management*, *77*, 159-168. https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2018.06.025

Ma, L. y Scardamalia, M. (2022). Teachers as designers in knowledge building innovation networks. En M.-C. Shanahan, B. Kim, M. A. Takeuchi, K. Koh, A. P. Preciado-Babb y P. Sengupta (Eds.), *The Learning Sciences in Conversation* (pp. 107-120). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781003089728-13

Madison, A., Michael P., Finelli, C., Graham, M., Borrego, M. y Husman, J. (2022). Explanation and Facilitation Strategies Reduce Student Resistance to Active Learning. *College Teaching*, *70*(4), 530-540. https://doi.org/10.1080/87567555.2021.1987183

McKeown, J., Hmelo-Silver, C. E., Jeong, H., Hartley, K., Faulkner, R. y Emmanuel, N. (2017). A Meta-Synthesis of CSCL Literature in STEM Education. En B. K.

Smith, M. Borge, E. Mercier y K. Y. Lim (Eds.), *Making a Difference: Prioritizing Equity and Access in CSCL*, 12th International Conference on Computer Supported Collaborative Learning (CSCL) 2017, Volume 1. International Society of the Learning Sciences.

McLeod, S. (2019). Constructivism as a theory for teaching and learning. *Educational Technology, 40*(6), 12-28. https://doi.org/10.47747/ijets.v2i1.586

Murtonen, M. (2015). University students' understanding of the concepts empirical, theoretical, qualitative and quantitative research. *Teaching in Higher Education, 20*(7), 684-698. https://doi.org/10.1080/13562517.2015.1072152

Murtonen, M. y Salmento, H. (2019). Broadening the theory of scientific thinking for higher education. En M. Murtonen y K. Balloo (Eds.), *Redefining scientific thinking for higher education: higher-order thinking, evidence-based reasoning and research skills* (pp. 3-29). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1007/978-3-030-24215-2_1

Nind, M., Michelle Holmes, M., Michela Insenga, M., Sarah Lewthwaite, S. y Cordelia Sutton, C. (2020). Student perspectives on learning research methods in the social sciences. *Teaching in Higher Education, 25*(7), 797-811. https://doi.org/10.1080/13562517.2019.1592150

Palacios-Ortega, A., Pascual-López, V. y Moreno-Mediavilla, D. (2022). The role of new technologies in STEM education. *Bordón. Revista de Pedagogía, 74*(4), 11-21. https://doi.org/10.13042/Bordon.2022.96550

Pekrun, R., Cusack, A., Murayama, K., Elliot, A. J. y Thomas, K. (2014). The power of anticipated feed-back: Effects on students' achievement goals and achievement emotions. *Learning and Instruction, 29*, 115-124. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2013.09.002

Popper, K. (1972). *Objective Knowledge. An Evolutionary Approach*. Oxford U.P.

Puntambekar, S., Gnesdilow, D., Dornfeld Tissenbaum, C., Narayanan, N. H. y Rebello, N. S. (2021). Supporting middle school students' science talk: a comparison of physical and virtual labs. *Journal of Research in Science Teaching*, *58*(3), 392-419. https://doi.org/10.1002/tea.21664

Radkowitsch, A., Vogel, F. y Fischer, F. (2020). Good for learning, bad for motivation? A meta-analysis on the effects of computer-supported collaboration scripts. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 15*, 5-47. https://doi.org/10.1007/s11412-020-09316-4

Rannikmäe, M., Holbrook, J. y Soobard, R. (2020). Social constructivism - Jerome Bruner. En B. Akpan y T. J. Kennedy (Eds.), *Science education in theory and practice: an introductory guide to learning theory*, (pp. 259-275). https://doi.org/10.1007/978-3-030-43620-9_18

Rousseau, R., Zhang, L. y Sivertsen, G. (2023). Using the weighted Lorenz curve to represent balance in collaborations: the BIC indicator. *Scientometrics, 128*, 609-622. https://doi.org/10.1007/s11192-022-04533-0

Salgado-Orellana, N., Berrocal de-Luna, E. y Gutiérrez-Braojos, C. (2021). A scientometric study of doctoral theses on the Roma in the Iberian Peninsula during the 1977–2018 period. *Scientometrics, 126*, 437-458. https://doi.org/10.1007/s11192-020-03723-y

Scardamalia, M. (2002). Collective cognitive responsibility for the advancement of knowledge. En B. Smith (Ed.), *Liberal Education in a Knowledge Society* (pp. 67-98). Open Court.

Scardamalia, M. (2004). CSILE/Knowledge Forum. En A. Kovalchick y K. Dawson

(Eds.), *Education and technology: An encyclopedia* (pp. 183-192). ABC-CLIO.

Scardamalia, M. y Bereiter, C. (1996). Computer support for knowledge-building communities. En T. Koschmann (Ed.), *CSCL: Theory and practice of an emerging paradigm* (pp. 249-268). Lawrence Erlbaum Associates.

Scardamalia, M. y Bereiter, C. (2021). Knowledge Building: advancing the state of community knowledge. En U. Cress, C. Rosé, A. F. Wise y J. Oshima (Eds.), *International handbook of computer-supported collaborative learning*. *Computer-Supported Collaborative Learning Series*, *19*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-65291-3_14

Schnaubert, L. y Vogel, F. (2022). Integrating collaboration scripts, group awareness, and self-regulation in computer-supported collaborative learning. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 17*, 1-10. https://doi.org/10.1007/s11412-022-09367-9

Schrire, S. (2006). Knowledge building in asynchronous discussion groups: going beyond quantitative analysis. *Computers @ Education, 46*, 49-70. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.04.006

Slof, B., van Leeuwen, A., Janssen, J. y Kirschner, P. A. (2020). Mine, ours and yours, whose engagement and prior knowledge affects individual achievement from online collaborative learning? *Journal Computer Assisted Learning, 37*, 39-50. https://doi.org/10.1111/jcal.12466

Soliman, D., Costa, S. y Scardamalia, M. (2021). Knowledge building in online mode: Insights and reflections. *Education Sciences, 11*(8), 425. https://doi.org/10.3390/educsci11080425

Stahl, G. (2020). *Theoretical investigations: philosophical foundations of group cognition*. Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49157-4

Stahl, G., Koschmann, T. y Suthers, D. (2006). Computer-supported collaborative learning: An historical perspective. En R. K. Sawyer (Ed.), *Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 409-426). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511816833.025

Stahl, G. y Hakkarainen, K. (2021). Theories of CSCL. En U. Cress, C. Rose, A. F. Wise y J. Oshima (Eds.), *International Handbook of Computer Supported Collaborative Learning* (pp. 23-43). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-65291-3_2

Strauß, S. y Rummel, N. (2021). Promoting regulation of equal participation in online collaboration by combining a group awareness tool and adaptive prompts. But does it even matter? *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 16*(1), 67-104. https://doi.org/10.1007/s11412-021-09340-y

Svendsen, B. y Burner, T. (2023). Gifted Students and Gradeless Formative Assessment: A Case Study from Norway. *Journal for the Education of the Gifted, 46*(3), 259-275. https://doi.org/10.1177/01623532231180883

Sweller, J., van Merriënboer, J. J. y Paas, F. (2019). Cognitive architecture and instructional design: 20 years later. *Educational Psychology Review, 31*(2), 261-292. https://doi.org/10.1007/s10648-019-09465-5

Tammeleht, A., Koort, K., Rodríguez-Triana, M. J. y Löfström, E. (2022). Knowledge building process during collaborative research ethics training for researchers: experiences from one university. *International Journal of Ethics Education, 7*, 147-170. https://doi.org/10.1007/s40889-021-00138-y

Tan, S. C., Chan, C., Bielaczyc, K., Ma, L., Scardamalia, M. y Bereiter, C. (2021). Knowledge building: aligning education

with needs for knowledge creation in the digital age. *Educational Technology Research and Development*, *69*, 1-24. https://doi.org/10.1007/s11423-020-09914-x

Tan, S. C., Chen, W. y Chua, B. L. (2023). Leveraging generative artificial intelligence based on large language models for collaborative learning. *Learning, Research and Practice, 9*(2), 125-134. https://doi.org/10.1080/23735082.2023.2258895

Tarchi, C., Chuy, M., Donoahue, Z., Stephenson, C., Messina, R. y Scardamalia, M. (2013). Knowledge building and knowledge forum: getting started with pedagogy and technology. *LEARNing Landscapes, 6*(2), 385-407. https://doi.org/10.36510/learnland.v6i2.623

Teo, C. L. y Tan, S. C. (2023). Supporting knowledge building with digital technologies: From computer supported collaborative learning to analytics and artificial intelligence. En S. Y. L. Chye y B. L. Chua (Eds.), *Pedagogy and Psychology in Digital Education* (pp. 137-157). https://doi.org/10.1007/978-981-99-2107-2_8

Tharayil, S., Borrego, M., Prince, M., Nguyen, K. A., Shekhar, P., Finelli, C. J. y Waters, C. (2018). Strategies to mitigate student resistance to active learning. *International Journal of STEM Education, 5*, 1-16. https://doi.org/10.1186/s40594-018-0102-y

Tucker, T., Shehab, S. y Mercier, E. (2020). Using the Gini coefficient to characterize the distribution of group problem-solving processes in collaborative tasks. En M. Gresalfi e I. S. Horn (Eds.), *14th International Conference of the Learning Sciences: The Interdisciplinarity of the Learning Sciences, ICLS 2020 - Conference Proceedings* (pp. 1761-1762). (Computer-Supported Collaborative Learning Conference, CSCL; Vol. 3). International Society of the Learning Sciences (ISLS). https://doi.org/10.22318/icls2020.1761

Van de Pol, J., Mercer, N. y Volman, M. (2019). Scaffolding student understanding in small-group work: Students' uptake of teacher support in subsequent small-group interaction. *Journal of the Learning Sciences, 28*(2), 206-239. https://doi.org/10.1080/10508406.2018.1522258

Vandiver, D. M. y Walsh, J. A. (2010). Assessing autonomous learning in research methods courses: Implementing the student-driven research project. *Active Learning in Higher Education*, *11*(1), 31-42. https://doi.org/10.1177/1469787409355877

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: Development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Yang, Y., Yuan, K., Feng, X., Li, X. y van Aalst, J. (2022). Fostering low-achieving students' productive disciplinary engagement through knowledge-building inquiry and reflective assessment. *British Journal of Educational Technology, 53*(6), 1511-1529. https://doi.org/10.1111/bjet.13267

Yang, Y., Zhu, G., Sun, D. y Chan, C. K. K. (2022). Collaborative analytics-supported reflective assessment for scaffolding pre-service teachers' collaborative inquiry and knowledge building. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 17*(2), 249-292. https://doi.org/10.1007/s11412-022-09372-y

Zhang, N., Liu, Q., Zhu, J., Wang, Q. y Xie, K. (2020). Analysis of temporal characteristics of collaborative knowledge construction in teacher workshops. *Technology Knowledge and Learning, 25*, 323-336. https://doi.org/10.1007/s10758-019-09422-9

Zheng, L., Zhong, L., Niu, J., Long, M. y Zhao, J. (2021). Effects of personalized intervention on collaborative knowledge building, group performance, socially

shared metacognitive regulation, and cognitive load in computer-supported collaborative learning. *Educational Technology & Society*, *24*(3), 174-193. https://www.jstor.org/stable/27032864

Zhu, G. y Lin, F. (2023). Teachers scaffold student discourse and emotions in knowledge building classrooms. *Interactive Learning Environments*, *31*, 1-18. https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2172046

Fecha de recepción del artículo: 1 de diciembre de 2023
Fecha de aceptación del artículo: 20 de febrero de 2024
Fecha de aprobación para maquetación: 18 de marzo de 2024
Fecha de publicación en OnlineFirst: 18 de abril de 2024
Fecha de publicación: 1 de julio de 2024

Validación del modelo ABPCL para el aprendizaje basado en proyectos colaborativos en línea

Validation of the OCPBL model for online collaborative project-based learning

Marc Romero Carbonell - *Universitat Oberta de Catalunya, UOC (España)*
Teresa Romeu Fontanillas - *Universitat Oberta de Catalunya, UOC (España)*
Montse Guitert Catasús - *Universitat Oberta de Catalunya, UOC (España)*
Pablo Baztán Quemada - *Universitat Oberta de Catalunya, UOC (España)*

RESUMEN

Se presenta la validación del modelo Aprendizaje Basado en Proyectos Colaborativos en Línea en el marco de una asignatura transversal de la Universitat Oberta de Catalunya denominada "Competencias TIC". La metodología seguida en esta investigación se enmarca en un diseño de métodos mixtos, combinando datos cualitativos y cuantitativos. Mediante un cuestionario con preguntas cerradas y abiertas se recabó la opinión de 978 estudiantes de los diferentes estudios de esta universidad, donde valoran los elementos fundamentales del modelo, así como su transferibilidad a los ámbitos académico y profesional. Las aportaciones se analizan en global, por género y por estudio. Se valida el modelo, y se sugieren algunas mejoras en aspectos de su implementación, abriendo nuevas posibilidades de investigación: se plantea secuenciar el trabajo asíncrono para permitir su implementación por todo el alumnado, adaptar los roles de los equipos de trabajo y contextualizar algunas actividades al ámbito profesional de cada estudio. Se concluye que el modelo es completamente transferible a otras asignaturas o estudios en línea. Como aspecto mejorable se menciona la dificultad de gestionar las situaciones en las que algún miembro del equipo no cumpla con los acuerdos establecidos, mientras que entre los aspectos positivos destacan la relación con los/las compañeros/as, el aprendizaje de nuevas herramientas y recursos digitales, la adquisición de habilidades relacionadas como la empatía y el aprendizaje de trabajar colaborativamente en línea.

Palabras clave: aprendizaje en línea; aprendizaje colaborativo; aprendizaje basado en proyectos; educación superior.

ABSTRACT

This contribution presents the validation of the Online Collaborative Project-based learning model based on the experience of a subject that is present in all the undergraduate programs in the Universitat Oberta de Catalunya called "ICT Competences". Based on a mixed method research through an online survey that combines quantitative and qualitative data, the opinions of 978 students of the different university programs was gathered. The main aim of this research was to know students' opinions on the principal elements of the model and its transferability in academic and professional contexts. The contributions of the students are analyzed globally, by gender, and by undergraduate program. The presented results validate the model, but suggest some adjustments in order to improve some aspects of the implementation process and open further research possibilities based on its application. As main conclusions of the study, results suggest the need of sequencing students' asynchronous communication, adapting the different roles of the teams and to prove a more professional-oriented context of some of the activities in order to make the model more related to the professional field. As an aspect for improvement, students mentioned some difficulty in managing situations in which the established agreements were not complied. Among the positive aspects are the relationship with peers, learning new digital tools and resources, acquiring soft skills such as empathy, teamwork, and learning to collaborate effectively online.

Keywords: online learning; collaborative learning; project-based learning; higher education.

INTRODUCCIÓN

Una de las innovaciones metodológicas fundamentales del "proceso de Bolonia" en Educación Superior ha sido situar en el centro al alumnado como consecuencia de la incorporación de competencias que lo conectan con el entorno profesional (Montero Curiel, 2010). Este proceso sigue abierto atendiendo a la evolución de la sociedad, que hace emerger nuevas competencias para el desarrollo profesional (Díaz-García et al., 2023).

En el marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), se plantea la necesidad de incorporar enfoques metodológicos activos que pongan en práctica las competencias a adquirir. Entre dichas metodologías activas, el aprendizaje colaborativo ha demostrado fomentar el aprendizaje competencial de manera efectiva (Hernández et al., 2021; Okolie et al., 2022).

El aprendizaje colaborativo aúna la adquisición de los contenidos disciplinares con el desarrollo de las competencias necesarias para el mundo laboral, como la resolución de problemas, competencias sociales y de comunicación, o la propia competencia de trabajar en equipo, fundamentales para cualquier profesional del siglo XXI (Rios et al., 2020).

En la era digital, al trabajo en equipo se añade el trabajo en línea como práctica habitual en muchas organizaciones, donde los componentes tienen que ser capaces de comunicarse y colaborar eficazmente a través de plataformas digitales y herramientas en línea. Esto implica habilidades como la gestión de la información y los datos, organizar el tiempo y las tareas eficientemente para trabajar con personas de diferente procedencia e incluso en diferente horario, así como una necesidad de mantenerse actualizado en el uso de herramientas colaborativas en línea, sin olvidar los aspectos éticos y cívicos (Guitert y Romeu, 2020).

Para acompañar a los estudiantes en este proceso complejo, es importante que el profesorado conozca y tenga en cuenta en el diseño de la docencia las características diferenciadoras del trabajo en línea y sus implicaciones, que podemos encontrar en el trabajo de Romero et al. (2021) donde se señalan los diez componentes clave para la enseñanza-aprendizaje en línea: rol activo de los y las estudiantes, competencias, metodologías activas y colaborativas, tipología variada de e-actividades, comunicación síncrona y asíncrona, recursos para la enseñanza-aprendizaje, evaluación continua, papel del profesorado como guía, planificación, entorno de aprendizaje estable y herramientas bien definidas.

El aprendizaje colaborativo suele combinarse con metodologías activas para realizar actividades en grupo, siendo una de las más comunes el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), caracterizado por fomentar la autonomía, la investigación constructiva, la consecución de objetivos, la colaboración, la comunicación y la reflexión, realizando proyectos anclados en el mundo real (Kokotsaki et al., 2016). Se constata el aumento de su implementación en diversas titulaciones universitarias en

Romero Carbonell, M., Romeu Fontanillas, T., Guitert Catasús, M. y Baztán Quemada, P. (2024). Validation of the OCPBL model for online collaborative project-based learning. [Validación del modelo ABPCL para el aprendizaje basado en proyectos colaborativos en línea]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 159-181. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39120

diferentes contextos (Guo et al., 2020) y más frecuentemente cuando se implementa en línea (Hernández-Arvizu et al., 2023).

La naturaleza compleja de los procesos de enseñanza-aprendizaje involucrados requiere establecer modelos sistemáticos tanto para que su aplicación active los aspectos mencionados (comunicación asíncrona, evaluación continua, adquisición de competencias, etc.) como para permitir una correcta evaluación y mejora de los procesos llevados a cabo.

Desde la adecuación al EEES en el 2009, la Universitat Oberta de Catalunya imparte una asignatura transversal: "Competencias TIC", que sirvió como base para el diseño del modelo de Aprendizaje Basado en Proyectos Colaborativos en Línea (ABPCL) mencionado en Guitert et al. (2020), y cuya implementación es el foco del presente artículo.

El modelo ABPCL plantea el proceso en cuatro fases: Inicio, Estructuración, Desarrollo, Cierre y difusión, y tres ejes transversales: Recursos en abierto, Evaluación continua y heterogénea, y Presencia docente. La Figura 1 muestra el diseño del modelo y sus distintos elementos:

Figura 1
Modelo ABPCL



Adaptado de: Guitert et al. (2020)

El modelo puede ser adaptado a distintos contextos, por ejemplo, enfatizando alguna fase en función de los objetivos de una asignatura.

Este trabajo presenta la validación del modelo ABPCL según los resultados obtenidos siguiendo un enfoque metodológico mixto finalizando el primer semestre del curso 2022-2023, donde las percepciones de los estudiantes de las asignaturas de *Competencias TIC* ofrecen una comprensión más amplia y profunda de la aplicación del modelo para el aprendizaje del trabajo en equipo en red. También se explora la percepción de los estudiantes acerca de las posibilidades de transferencia al ámbito profesional del modelo. Así, para focalizar la investigación se plantean las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cómo valoran los estudiantes de la asignatura *Competencias TIC* la metodología de trabajo en equipo en el modelo ABPCL?
- ¿Existen diferencias significativas entre los elementos del modelo en cuanto a su transferencia en el ámbito académico y profesional?

Romero Carbonell, M., Romeu Fontanillas, T., Guitert Catasús, M. y Baztán Quemada, P. (2024). Validation of the OCPBL model for online collaborative project-based learning. [Validación del modelo ABPCL para el aprendizaje basado en proyectos colaborativos en línea]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 159-181. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39120

METODOLOGÍA

La metodología seguida en esta investigación se enmarca en un diseño de métodos mixtos, combinando datos cualitativos y cuantitativos (Creswell, 2021), de forma secuencial en todo el proceso, tanto en la recogida de información como en su análisis.

Los datos se obtuvieron mediante un cuestionario en línea, apropiado para la investigación en el ámbito social (Babbie, 2017), que resulta adecuado para recopilar datos de una población que es demasiado amplia para plantear una observación directa.

Se desarrolla a partir de preguntas cerradas con respuesta en escala de Likert del 1 al 5 y de una serie de preguntas abiertas basadas en el modelo presentado, en las que los estudiantes podían expresar sus opiniones de los distintos aspectos de la asignatura. El cuestionario fue validado por los investigadores del grupo de investigación Edul@b. Posteriormente, se llevó a cabo una revisión de la consistencia interna de las preguntas cerradas a partir del coeficiente alfa de Cronbach (Amirrudin et al., 2021), obteniendo un índice del 0,94. La redundancia encontrada se evitaría suprimiendo las variables ACAD (Tabla 1) obteniendo un índice de 0,89, pero se decide mantenerlas por la relevancia de la visión dada por ellas sobre la transferibilidad del modelo.

El cuestionario plantea preguntas demográficas (edad, género y estudio) así como cuestiones relativas a la importancia de los aspectos del trabajo en equipo en red, especificadas en la Tabla 1.

Tabla 1
Variables agrupadas por dimensiones

Valora la importancia de los siguientes aspectos organizativos	ORG1	[La definición de los acuerdos de grupo]
	ORG2	[Revisión de los acuerdos]
	ORG3	[Gestión de la información digital (archivos compartidos, etc.)]
	ORG4	[La planificación inicial]
	ORG5	[Revisión de la planificación (replanificación)]
Acciones para comunicarse de forma síncrona	SINC1	[Iniciar una actividad]
	SINC2	[Finalizar una actividad]
	SINC3	[Agilizar la toma de decisiones]
	SINC4	[Resolver un conflicto]
	SINC5	[Interacción social]
Relevancia de las siguientes tareas a la hora de evaluar el trabajo de tu equipo	EVAL1	[La autoevaluación]
	EVAL2	[La Coevaluación]
	EVAL3	[Evaluación de un proyecto de los compañeros/as]

Imagina que te encuentras con que uno de los miembros de tu grupo no ha realizado ninguna aportación. Valora la adecuación de estas acciones para resolver la situación	CONF1	[Contactar con la persona para averiguar cuál es el problema]
	CONF2	[Hablar con el profesorado y que tome las medidas oportunas]
	CONF3	[Pedir un alargamiento del plazo mientras se soluciona]
	CONF4	[Avanzar el trabajo con el resto del equipo y no decir nada]
	CONF5	[Excluir a la persona del grupo y repartir sus tareas]
Valora el grado de utilidad académica de los siguientes elementos	ACAD1	[Acuerdos de funcionamiento del grupo]
	ACAD2	[Planificación grupal]
	ACAD3	[Distribución de roles]
	ACAD4	[Organización de la información digital]
	ACAD5	[Presentación de la información digital]
	ACAD6	[Uso de la comunicación asíncrona]
	ACAD7	[Uso de la comunicación síncrona]
	ACAD8	[Valoración/Reflexión del trabajo en equipo]
	ACAD9	[Estrategias para la resolución de conflictos]
	ACAD10	[Consenso, argumentación y negociación]
	ACAD11	[Evaluación de un proyecto de los compañeros y compañeras]
Valora si los siguientes ítems son o pueden ser transferibles a tu entorno profesional	PROF1	[Acuerdos de funcionamiento del grupo]
	PROF2	[Planificación grupal]
	PROF3	[Distribución de roles]
	PROF4	[Organización de la información digital]
	PROF5	[Presentación de la información digital]
	PROF6	[Uso de la comunicación asíncrona]
	PROF7	[Uso de la comunicación síncrona]
	PROF8	[Valoración/Reflexión del trabajo en equipo]
	PROF9	[Estrategias para la resolución de conflictos]
	PROF10	[Consenso, argumentación y negociación]
	PROF11	[Evaluación de un proyecto de los compañeros y compañeras]

La población está formada por todo el estudiantado de las asignaturas de Competencias TIC de todos los programas de Grado de la UOC en los que se aplica la metodología ABPCL, con un total de 3.731 estudiantes matriculados en el momento del estudio (finales del primer semestre del curso 2022-23). La administración del cuestionario fue confidencial y anónima, y el envío y seguimiento del número de respuestas se realizó a través de un formulario de Google. La muestra obtenida es el resultado de la participación de los estudiantes que voluntariamente respondieron, siendo representativa de cada uno de los estudios donde se imparte la asignatura CTIC, incluyendo al 26 % de la población con un nivel de confianza del 95 % y un margen de error del 2,7 %. La Tabla 2 presenta los datos poblacionales y muestrales del conjunto, así como la separación por estudio.

Tabla 2
Composición de la población y la muestra por estudio

	E1	E2	E3	E4	E5
	Derecho y Ciencia Política	Economía y Empresa	Artes y Humanidades	Psicología y Ciencias de la Educación	Informática y Comunicación
Población	918	1161	305	654	693
Muestra	253	261	120	133	204
% población	28 %	22 %	39 %	20 %	29 %

El análisis de los datos se realizó mediante un análisis estadístico de los datos cuantitativos con el programa de software libre JASP y un análisis del discurso escrito (Krippendorff, 2019) mediante codificación en vivo con el programa de software libre QCAmap.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 3 se presentan, para cada variable, los resultados de las valoraciones medias (Med) tanto globales como por género, así como la desviación típica (DT). Las columnas "Diferencias por género" muestran los valores del estadístico *t* i el p-valor de la prueba t de Student para muestras independientes. En los casos con valores de Brown-Forsythe significativos se aplicó la prueba de t de Welch, obteniendo iguales resultados. Las columnas "Diferencias por estudio" muestran el estadístico F o H para muestras independientes de más de dos grupos (se aplicó ANOVA o la prueba post hoc de Dunn según la homogeneidad de varianzas) y el valor p o p de Holm correspondiente en cada caso.

Tabla 3
Valoración de las variables del trabajo en equipo: globales, por género y estudio

	Globales		Mujeres		Hombres		Diferencias por género		Diferencias por estudio	
	Med	DT	Med	DT	Med	DT	t	p	F/H*	p/pholm*
ORG1	4,17	1,00	4,24	0,97	4,05	1,05	2.910	0.004	1,403	0,231
ORG2	3,96	1,02	4,03	1,01	3,84	1,02	2.879	0.004	2,334	0,054
ORG3	4,38	0,82	4,45	0,80	4,26	0,84	3.498	< .001	0,506	0,731
ORG4	4,20	1,01	4,29	0,95	4,06	1,10	3.496	< .001	3,453	0,008
ORG5	4,24	0,93	4,30	0,93	4,13	0,93	2.730	0.006	3,259	0,011
SINC1	3,73	1,42	3,75	1,44	3,68	1,39	0.758	0.449	22,031*	<0,001*

	Globales		Mujeres		Hombres		Diferencias por género		Diferencias por estudio	
	Med	**DT**	**Med**	**DT**	**Med**	**DT**	**t**	**p**	**F/H***	**p/pholm***
SINC2	3,87	1,33	3,94	1,34	3,77	1,32	1.920	0.055	21,423*	<0,001*
SINC3	4,00	1,24	4,02	1,24	3,97	1,23	0.625	0.532	1,952	0,100
SINC4	3,72	1,42	3,76	1,43	3,63	1,41	1.413	0.158	11,205*	0,024*
SINC5	3,45	1,48	3,52	1,49	3,33	1,47	1.909	0.057	21,673*	<0,001*
EVAL1	4,11	0,99	4,21	0,96	3,95	1,02	3.856	< .001	2,427	0,046
EVAL2	4,18	0,94	4,25	0,93	4,04	0,96	3.367	< .001	1,913	0,106
EVAL3	4,18	0,97	4,23	0,96	4,01	1,01	2.257	0.024	0,833	0,505
CONF1	4,58	0,82	4,62	0,78	4,50	0,89	2.250	0.025	0,558	0,693
CONF2	3,34	1,33	3,37	1,36	3,30	1,29	0.839	0.402	2,133	0,075
CONF3	2,93	1,37	2,97	1,40	2,86	1,32	1.266	0.206	5,194	<0,001
CONF4	2,78	1,48	2,73	1,49	2,88	1,45	-1.574	0.116	1,592	0,174
CONF5	2,09	1,31	2,00	1,31	2,23	1,30	-2.672	0.008	22,200*	<0,001*
ACAD1	4,07	1,11	4,16	1,09	3,92	1,14	3.330	< .001	1,673	0,154
ACAD2	4,28	1,03	4,34	1,01	4,19	1,05	2.154	0.032	1,036	0,388
ACAD3	3,86	1,18	3,90	1,17	3,78	1,19	1.592	0.112	0,557	0,694
ACAD4	4,31	0,91	4,38	0,86	4,17	0,98	3.539	< .001	0,880	0,475
ACAD5	4,34	0,90	4,42	0,85	4,21	0,96	3.557	< .001	1,436	0,220
ACAD6	4,04	1,12	4,09	1,10	3,94	1,15	1.963	0.050	0,720	0,579
ACAD7	4,08	1,15	4,17	1,09	3,92	1,23	3.170	0.002	2,432	0,046
ACAD8	4,22	0,98	4,33	0,93	4,03	1,04	4.707	< .001	2,016	0,090
ACAD9	4,15	1,04	4,28	0,98	3,93	1,11	5.078	< .001	1,536	0,190
ACAD10	4,34	0,96	4,43	0,88	4,20	1,04	3.618	< .001	0,434	0,784
ACAD11	4,18	1,04	4,22	1,01	4,10	1,08	1.710	0.088	0,968	0,424
PROF1	4,12	1,11	4,19	1,07	4,01	1,16	2.455	0.014	2,262	0,061
PROF2	4,34	1,00	4,39	0,98	4,25	1,03	2.107	0.035	10,257*	0,036*
PROF3	3,97	1,18	4,02	1,16	3,87	1,20	1.900	0.058	0,975	0,420
PROF4	4,20	1,01	4,29	0,98	4,06	1,04	3.379	< .001	0,486	0,746
PROF5	4,20	1,02	4,30	0,99	4,04	1,05	3.914	< .001	0,837	0,501
PROF6	4,09	1,19	4,19	1,14	3,91	1,24	3.472	< .001	1,829	0,121
PROF7	4,34	1,01	4,40	0,97	4,22	1,07	2.769	0.006	0,949	0,435
PROF8	4,17	1,04	4,26	1,01	4,02	1,07	3.500	< .001	4,183	0,002
PROF9	4,34	0,96	4,44	0,91	4,17	1,02	4.198	< .001	12,367*	0,015*
PROF10	4,40	0,93	4,45	0,89	4,30	0,99	2.414	0.016	0,780	0,538
PROF11	3,89	1,23	3,97	1,22	3,77	1,25	2.427	0.015	3,534	0,007

Romero Carbonell, M., Romeu Fontanillas, T., Guitert Catasús, M. y Baztán Quemada, P. (2024). Validation of the OCPBL model for online collaborative project-based learning. [Validación del modelo ABPCL para el aprendizaje basado en proyectos colaborativos en línea]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 159-181. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39120

Seguidamente se discuten los resultados globales incluidos en la tabla anterior, y se añaden otros resultados de elementos cuantitativos y cualitativos para facilitar una discusión más focalizada por dimensiones y por estudios.

Los resultados de la Tabla 3 muestran una valoración en general muy positiva, con 28 de las 40 variables valoradas con una media superior a 4, 9 de ellas con una valoración media entre el 3 y el 4, y 3 con una valoración media entre el 2 y el 3. Estos resultados permiten validar el modelo y su aplicación en conjunto, al tiempo que ayudan a poner el foco en aspectos a mejorar.

Cabe destacar que en 28 de las 40 variables las diferencias entre género son significativas, y que únicamente en 2 de las 40 variables la valoración media de los hombres es mayor que las de las mujeres (CONF4 y CONF5).

La pregunta abierta, "Después de haber trabajado en equipo en red en la asignatura, ¿qué te llevas de la experiencia?", fue contestada por 723 estudiantes, siendo los aspectos positivos más mencionados la relación con los/las compañeros/as, el aprendizaje de nuevas herramientas y recursos, la adquisición de habilidades blandas como la empatía o la responsabilidad, la dinámica del trabajo en equipo y el aprendizaje de trabajar colaborativamente en línea. Como aspecto de mejora se destaca la dificultad de gestionar situaciones en las que algún miembro del equipo no cumplía con los acuerdos establecidos.

A continuación, se discuten los resultados relativos a la primera pregunta de investigación:

¿Cómo valoran los estudiantes de la asignatura "Competencias TIC" la metodología de trabajo en equipo en el marco del ABPCL?

Se discuten los resultados reflejados en la Tabla 3 para cada una de las dimensiones del modelo ABPCL y su concreción en la asignatura Competencias TIC (CTIC), tratándose de forma transversal la variable género y atendiendo a los cuatro procesos críticos de la colaboración en red: organización y planificación, comunicación, evaluación y toma de conciencia de la colaboración (Guitert, 2022).

Organización

Para cada una de las cinco variables ORG se responde a la pregunta: "Valora la importancia de los siguientes aspectos organizativos". También se incluyen aquí dos variables de la transferencia al ámbito académico y profesional (ACAD3 y PROF3) que incluyen aspectos íntimamente relacionados con la organización de los equipos como la distribución de los roles.

La planificación inicial, su revisión y adaptación conforme avanza el proyecto son elementos clave para el ABP y para la enseñanza *online*. El modelo las incluye de forma explícita en las etapas de Inicio, Estructuración y Desarrollo (Figura 1). La alta valoración por parte de los estudiantes de las variables ORG4 (Med = 4.20, DT

= 1.01) y ORG5 (Med = 4.24, DT = 0.93) reafirma la utilidad de la planificación para el desarrollo de las actividades de trabajo en equipo en red.

La definición de acuerdos y su revisión (ORG1 y ORG2) son también elementos que mejoran la eficacia del trabajo en equipo, así como aspectos como la responsabilidad o el respeto a las ideas ajenas (Pupik et al., 2023). Las actividades basadas en el modelo ABPCL insisten en la importancia de establecer unos acuerdos previos que deben ser revisados en cada una de las fases del proyecto para ser más efectivos y evitar situaciones críticas o solucionarlas en caso de que se produzcan. Los estudiantes se muestran satisfechos con la realización de dichas tareas y las encuentran útiles para el desarrollo del trabajo en equipo: "Aunque al principio nos costó hacerlo, el hecho de crear los acuerdos de funcionamiento nos ayudó a organizarnos y nos evitó problemas. Tuvimos que rehacer algún aspecto un par de veces, pero fueron muy útiles" (CT68).

Como aspecto muy bien valorado encontramos la variable ORG3, gestión de la información digital (Med = 4.38, DT = 0.82) siendo también este uno de los aspectos destacados como positivos en la valoración cualitativa hecha por el alumnado:

"Aprendizaje en entorno virtual grupal, utilización de herramientas digitales dentro del ámbito de las TIC y también en tareas como creación de proyectos digitales, planificación, organización, innovación de ideas, etc." (CT57).

La valoración de esta variable puede explicarse por la forma secuenciada y organizada en la que la asignatura CTIC ayuda a gestionar la información de los equipos de trabajo mediante las herramientas Google, estableciendo las bases para la futura gestión de la información digital a lo largo del Grado.

La valoración de las variables ORG es significativamente más alta entre las mujeres que entre los hombres, aunque con tamaños de efecto de Cohen pequeños (min = 0,15, máx = 0,23).

Por otro lado, las variables ACAD 3 y PROF3 con unas valoraciones medias por debajo de 4 (3.86 y 3.97 respectivamente), nos llevan a replantear la gestión de los roles en el trabajo en equipo. La asignatura CTIC propone asignar unos roles establecidos de Coordinador, Secretario y Gestor. Para mejorar este aspecto habría que adaptar los roles a las tareas más comunes y significativas del grado cursado por los estudiantes, siguiendo las indicaciones de Sundlin et al. (2022) que aportan directrices sobre la importancia del contexto y de una clara definición de los roles para su óptima implementación, y en publicaciones como la de Belbin y Brown (2022) que plantean los roles de los equipos profesionales cuando estos se desarrollan en entornos virtuales.

Comunicación

Con la finalidad de ofrecer una mayor flexibilidad geográfica y horaria a los miembros de los equipos de trabajo, el modelo ABPCL propone la comunicación asíncrona, que permite compatibilizar los estudios con otras obligaciones. No

obstante, se les plantea la posibilidad de comunicarse de forma síncrona en momentos puntuales como, por ejemplo, para llegar al consenso en alguna decisión urgente, en la línea de otras investigaciones que apuntan a una buena aceptación de la sincronía como modo suplementario de comunicación (Besser, 2023).

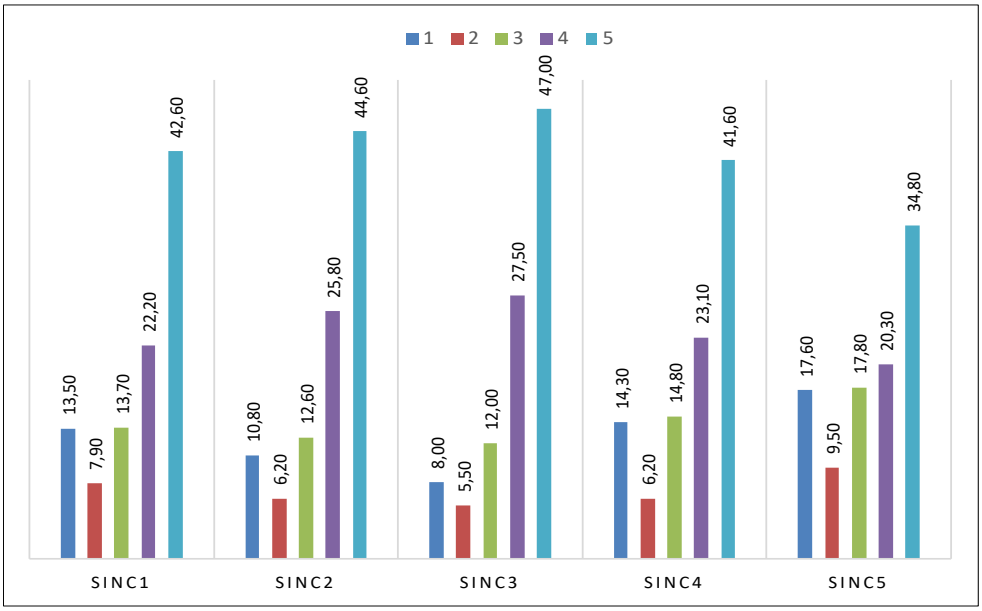
Al preguntar sobre aspectos positivos y aquellos que son mejorables en la aplicación del modelo, encontramos respuestas a favor de la asincronía y su descubrimiento: "he aprendido mucho del funcionamiento de las herramientas utilizadas para hacer el proyecto y la experiencia de haber hecho un trabajo con comunicación asíncrona" (CT141). No obstante, también se expresan algunas dificultades en su aplicación: "trabajar de forma asincrónica supone una sobrecarga de trabajo si no se planifica la frecuencia y trabajo de cada uno, puesto que implica estar pendiente de la respuesta de los compañeros" (CT248), aunque se trata de casos poco representativos respecto al número de respuestas al cuestionario. En algunos casos también se valora positivamente el uso de la sincronía en momentos puntuales: "realizando un acta de cada reunión que hacíamos por Google Meet o un resumen de lo que hablábamos por WhatsApp, para que así quedara reflejado en el foro, teniendo en cuenta que para realizar un proyecto así, con tantas actividades, hay que comunicarse mucho" (CS347).

Para conocer en qué situaciones los estudiantes consideran más útil la comunicación síncrona, se les pidió que evaluaran cinco acciones para comunicarse de forma síncrona (Tabla 3, variables SINC).

No se encuentran diferencias significativas respecto al género, si bien existe una valoración media más alta por parte de las mujeres.

Atendiendo a la valoración global, la acción mejor evaluada de media es la correspondiente a la variable SINC3: Agilizar la toma de decisiones. Más allá de la positiva valoración media de todas ellas, vemos que en cuatro de ellas la valoración media es menor que 4, y en una exactamente 4, lo que sitúa al conjunto entre el grupo de las 12 de 40 variables menos valoradas. Un análisis más detallado de las puntuaciones de cada variable (Figura 2) muestra la disparidad de las valoraciones, como indica la alta desviación estándar de todas ellas.

Figura 2
Frecuencias relativas de las valoraciones para cada variable SINC en %



Estos resultados refuerzan el uso prioritario de la asincronía como forma de comunicación del modelo ABPCL, al tiempo que muestran que el uso de la sincronía en algunos casos se valora positivamente por un porcentaje importante del alumnado (un 55,10 % en el caso de la variable menos valorada como es la SINC5), resultando razonable mantenerla como complemento a la comunicación asíncrona.

Evaluación

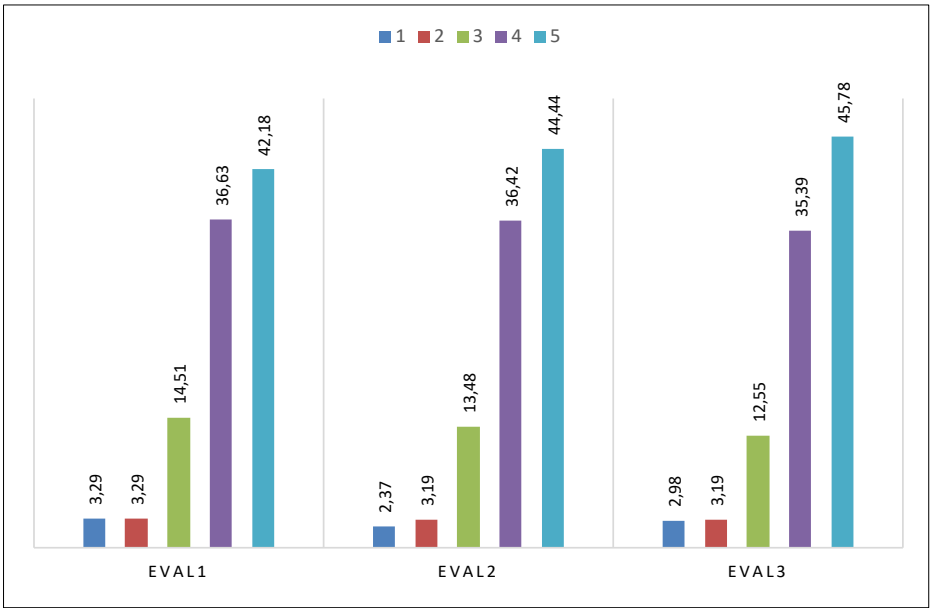
Otra de las dimensiones del trabajo en equipo en red es la evaluación, que en el modelo ABPCL es continua y de 360º, implicando a profesores y alumnos en distintos momentos y formas de evaluar (Romeu et al., 2016). Para conocer la percepción de los estudiantes sobre el sistema de evaluación, se les preguntó por la relevancia de las tres formas de llevarla a cabo en la asignatura CTIC (Tabla 3, variables EVAL).

Las tres variables obtienen valoraciones medias por encima del 4, siendo algo superiores las valoraciones de aquellas tareas en las que se evalúa el trabajo ajeno (Med = 4.18) frente a la autoevaluación (Med = 4.11).

Las valoraciones medias de los tres modos de evaluación son muy similares (4,11; 4,18 y 4,18). La Figura 3 refleja con más detalle esta situación:

Romero Carbonell, M., Romeu Fontanillas, T., Guitert Catasús, M. y Baztán Quemada, P. (2024). Validation of the OCPBL model for online collaborative project-based learning. [Validación del modelo ABPCL para el aprendizaje basado en proyectos colaborativos en línea]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 159-181. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39120

Figura 3
Frecuencias relativas de las valoraciones para cada variable EVAL en %



Estos resultados constatan "la percepción positiva del estudiantado en cuanto a su papel activo en la evaluación del propio proceso de aprendizaje" (Cabrera et al., 2023), al tiempo que se avanza en los objetivos docentes, dado que estas prácticas "promueven la participación y la motivación con actividades orientadas a adquirir la competencia de trabajar en equipo" (Planas-Lladó et al., 2020).

Se encuentran diferencias significativas en las tres variables atendiendo al género, con tamaños de efecto de 0,26, 0,22 y 0,15, siempre con mayor valoración media de las mujeres. Aunque este estudio no profundiza en los motivos de dichas diferencias, sí hay coincidencias con estudios como el de González-Betancor et al. (2019), constatando que las mujeres llevan a cabo procesos de autoevaluación más detallados y reflexivos que los hombres.

Situaciones críticas inherentes al trabajo en equipo en red

En la implementación del modelo ABPCL cabe la posibilidad de que aparezcan situaciones críticas en el seno de algunos equipos de trabajo, que pueden ser más frecuentes cuando sus integrantes tienen conocimientos y bagajes previos (Edmondson y Harvey, 2018) como es en gran medida el perfil de los estudiantes de la UOC.

Lidiar con conflictos de forma controlada puede ser beneficioso para un equipo, al promover la discusión, el compartir diferentes puntos de vista y estimular el análisis de vías alternativas de acción (O'Neill y McLarnon, 2018). Por ello, se propone una actividad al inicio de la asignatura para que los estudiantes adquieran conciencia sobre las desavenencias en el trabajo en equipo y cómo resolverlos, participando de un debate virtual sobre un caso real crítico con preguntas para la reflexión y la acción. También se les pide explicar las formas en las que han resuelto estas desavenencias, por ejemplo, en el caso de que alguno de los componentes no cumpla con su rol asignado. Aun así, siempre pueden surgir otros problemas en la gestión del trabajo colaborativo a lo largo del proceso, bien sea por falta de acuerdo en la formación de los grupos, por las dificultades de evaluar la participación individual en el trabajo colectivo o, en mayor medida, por el comportamiento de "free rider" de algún miembro del equipo (Ramdeo et al., 2022).

Así, en la respuesta a la pregunta "Después de haber trabajado en equipo en red en la asignatura, ¿qué te llevas de la experiencia?", el aspecto mejorable que se menciona de manera más relevante es la dificultad en algunos casos para gestionar la falta de implicación de otros integrantes: "Me pone muy nervioso que los compañeros no estén igual de implicados que yo en el proyecto" (CS34) es un ejemplo ilustrativo de este malestar.

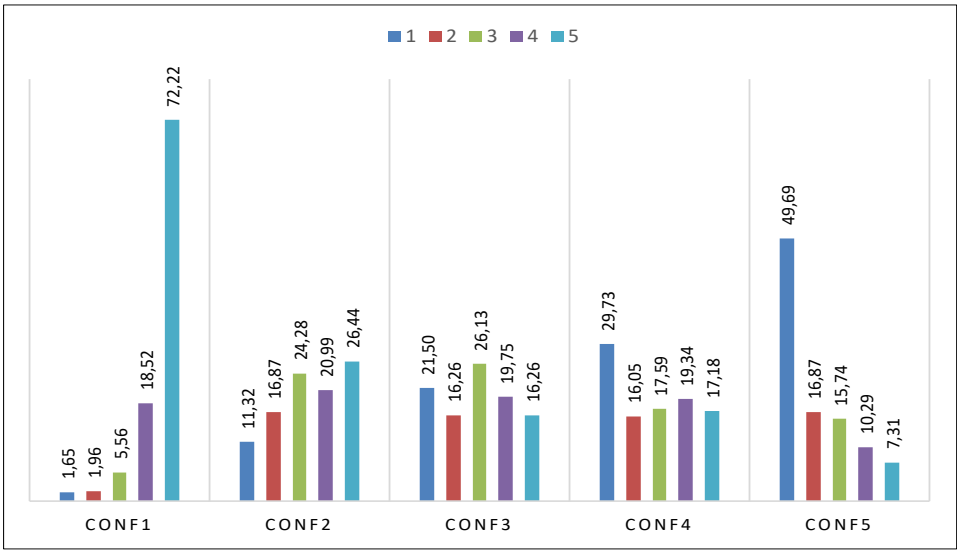
Sobre este mismo aspecto se incluía la siguiente pregunta cerrada: "Imagínate que te encuentras con que una de las personas miembros de tu grupo no ha realizado ninguna aportación. Valora la adecuación de estas acciones del 1 al 5 para resolver la situación". Las acciones sobre las que se pedía valoración, así como los resultados obtenidos para cada una de ellas, pueden verse en las variables CONF de las Tablas 1 y 3 respectivamente.

Cabe destacar que las dos acciones con menor valoración, CONF4 (Med = 2.78, DT = 1.48) y CONF5 (Med = 2.09, DT = 1.31) son las que están más alejadas de una buena gestión de los conflictos (Pazos et al., 2022). Las tres mejor valoradas y también cercanas a una buena gestión de conflictos se ven potenciadas por las características del modelo ABPCL, que tiene como ejes fundamentales la evaluación continua y la presencia docente.

La Figura 4 muestra la frecuencia relativa de los cinco niveles de valoración para cada una de estas variables:

Romero Carbonell, M., Romeu Fontanillas, T., Guitert Catasús, M. y Baztán Quemada, P. (2024). Validation of the OCPBL model for online collaborative project-based learning. [Validación del modelo ABPCL para el aprendizaje basado en proyectos colaborativos en línea]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 159-181. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39120

Figura 4
Frecuencias relativas de las valoraciones para cada variable CONF en %



Podemos observar que la suma de frecuencias de las dos valoraciones más altas son directamente proporcionales a la adecuación de cada una de las acciones relativas a la gestión de conflictos (un 90,74 % CONF1 frente a un 17,59 % de CONF5), mientras que en las otras tres variables el porcentaje de cada una de las acciones es más equilibrado, dentro de la tendencia de cada una.

Este resultado refuerza la estrategia seguida de proporcionar inicialmente una serie de recursos y pautas, tratando de forma explícita la gestión de los conflictos y enviando mensajes explícitos al respecto durante el transcurso de la asignatura (Ou y Joyner, 2023).

Los datos cualitativos muestran cómo el trabajo en equipo y aprender a trabajar colaborativamente en línea son los dos aspectos positivos más destacados: "De positivo seguir creciendo en la compleja situación de trabajar en equipo, también en entornos virtuales" (CS39).

Seguidamente se discuten los resultados relativos a la segunda pregunta de investigación.

¿Existen diferencias significativas entre los elementos del modelo en cuanto a su transferencia en el ámbito académico y profesional?

La asignatura CTIC facilita que los estudiantes de los distintos grados de la UOC adquieran las competencias digitales necesarias para un buen desempeño académico

y profesional, por lo que en su diseño e implementación se promueve la adquisición y transferencia de dichas competencias a otros entornos, teniendo especial relevancia el trabajo en equipo en red.

Se analizan a continuación los resultados de los grupos de variables ACAD y PROF (Tabla 3), que preguntan sobre la utilidad académica y profesional de los elementos del modelo ABPCL en su concreción en la asignatura CTIC.

Destacan con valoraciones positivas dos variables asociadas con la gestión de la información digital (ACAD5 y ACAD4) y dos variables relacionadas con la gestión del trabajo colaborativo (ACAD10 y ACAD2). Destaca, por ser la única con una valoración media inferior a 4, la variable ACAD3 "Distribución de roles" (Med = 3,86; DT = 1,18). Mientras las cuatro primeras refuerzan la utilidad académica del trabajo colaborativo en línea y la gestión de la información, la última variable nos lleva a repensar cómo se plantea la gestión de los roles en el trabajo en equipo. La asignatura CTIC propone roles generales, como ya vimos al discutir los resultados de los aspectos organizativos. La propuesta puede ser revisada para ver si una adaptación de los roles al grado cursado influye en su valoración.

Las tres variables mejor valoradas del grupo PROF están relacionadas con la gestión del trabajo en grupo y la comunicación síncrona, mientras que también "Distribución de roles" está valorada por debajo de 4, pero en este caso la variable PROF11 tiene una menor valoración media (Med = 3,89; DT = 1,23).

Las altas valoraciones de todas las variables en ambas dimensiones permiten afirmar las posibilidades de transferencia tanto académica como profesional del modelo. Para profundizar en este análisis, la Tabla 4 muestra el nivel de significación de las diferencias de las valoraciones de las mismas parejas de variables para el ámbito académico y profesional.

Tabla 4

Nivel de significación de las diferencias de las valoraciones medias de las mismas variables para los ámbitos académico y profesional

	t	p		t	p
ACAD1/PROF1	-1627	0.104	ACAD7/PROF7	-7334	< .001
ACAD2/PROF2	-1819	0.069	ACAD8/PROF8	1522	0.128
ACAD3/PROF3	-3169	0.002	ACAD9/PROF9	-6324	< .001
ACAD4/PROF4	3437	< .001	ACAD10/PROF10	-1996	0.046
ACAD5/PROF5	4929	< .001	ACAD11/PROF11	8348	< .001
ACAD6/PROF6	-1452	0.147			

Se observan diferencias significativas en las parejas de variables 3 (ya discutida), 4, 5, 7, 9 y 11, escasamente significativa en la pareja de variables 10, y se observa que no existen diferencias significativas en las parejas 1, 2, 6 y 8.

Romero Carbonell, M., Romeu Fontanillas, T., Guitert Catasús, M. y Baztán Quemada, P. (2024). Validation of the OCPBL model for online collaborative project-based learning. [Validación del modelo ABPCL para el aprendizaje basado en proyectos colaborativos en línea]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 159-181. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39120

La valoración significativamente superior de la variable ACAD11 (Med = 4,07) "Evaluación de un proyecto de los compañeros y compañeras" frente a la de la variable PROF11 (Med = 3,89) es coherente con que la evaluación de los proyectos se hace con una finalidad académica, orientada al desarrollo de la asignatura, por lo que puede no verse demasiada proyección profesional.

Las valoraciones de las parejas de variables 4 y 5, referentes a la organización y presentación de la información digital, son significativamente más altas en la dimensión académica (Med = 4,31 y Med = 4,34) que en la profesional (Med = 4,20 y Med = 4,20). Este resultado puede explicarse porque los estudiantes ponen en juego estas competencias de forma muy concreta para el desarrollo de las actividades académicas, lo que invita a contextualizar más las actividades con aplicaciones reales en un entorno laboral simulado.

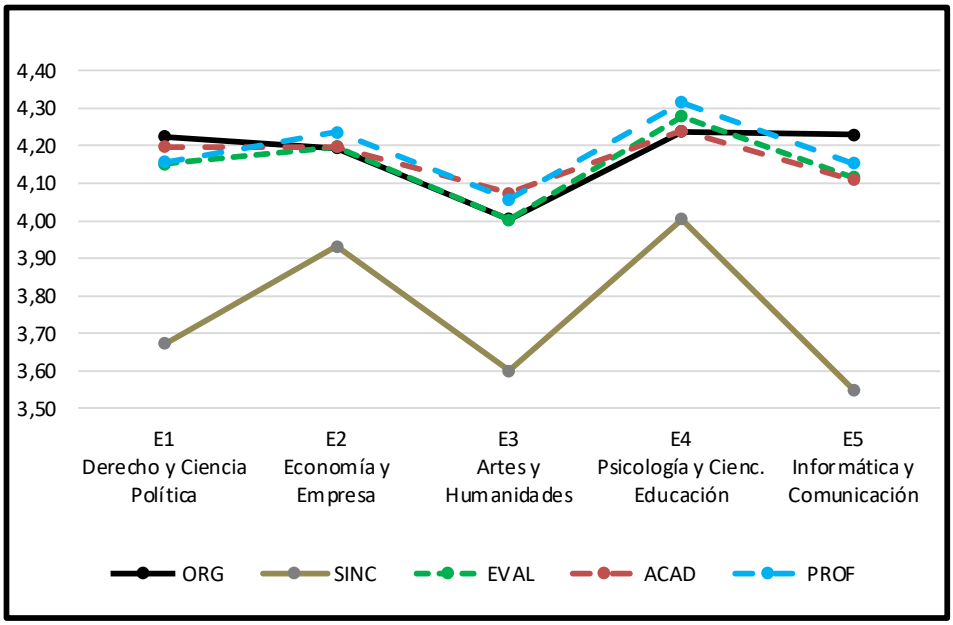
La comunicación síncrona (variable 7) tiene una valoración más alta en el ámbito profesional (Med = 4,34), que en el académico (Med = 4,08) probablemente debido a que se asocia la presencialidad o la relación constante en línea a los entornos de trabajo, en los que la asincronía tiene una menor implantación.

También las estrategias para la resolución de conflictos (variable 9) tienen una valoración significativamente mayor en el ámbito profesional (Med = 4,34) que en el académico (Med = 4,15), lo que podría explicarse porque los conflictos no son muy frecuentes en la asignatura, por los recursos ya comentados al hablar de las situaciones críticas del trabajo en equipo en red, que los estudiantes pueden considerar de utilidad en futuras situaciones de su ámbito profesional.

Para evaluar con más detalle la transferencia del modelo y su implementación en el ámbito académico, se analizan ahora los resultados obtenidos al comparar las valoraciones medias de las variables para los diferentes estudios (Tabla 3).

La Figura 5 muestra las valoraciones medias de cada grupo de variables por estudio.

Figura 5
Valoraciones medias de cada grupo de variables por estudio



Las variables EVAL, ACAD y PROF presentan valoraciones medias muy similares entre todos los estudios, siendo en E3 donde las valoraciones son menores y E4 donde son mayores. En el grupo SINC las medias son inferiores en cada caso respecto al resto de variables, con los estudios E2 y E4 con valoraciones más altas que los otros tres. En el grupo de variables ORG, los estudios E3 presentan una media inferior al resto, que son muy similares entre sí.

Este hecho puede explicarse por el perfil de estudiantes, dado que, por una parte, los estudiantes de Artes y Humanidades (E3) corresponden a un perfil de estudiantes de más edad que estudia fundamentalmente para su realización personal, lo que les supone un menor valor para su desarrollo profesional, mientras que los estudiantes de los grupos E2 y E4 suelen estudiar un grado para implementarlo en el ámbito profesional y, a su vez, están más pendientes de la importancia de los procesos psicológicos inherentes al trabajo en equipo.

El grupo de variables SINC presenta menores medias en relación con el resto de variables en todos los estudios. Este resultado es coherente con la importancia que desde la asignatura CTIC se da a la asincronía, como se ha comentado anteriormente en el apartado de *Comunicación*.

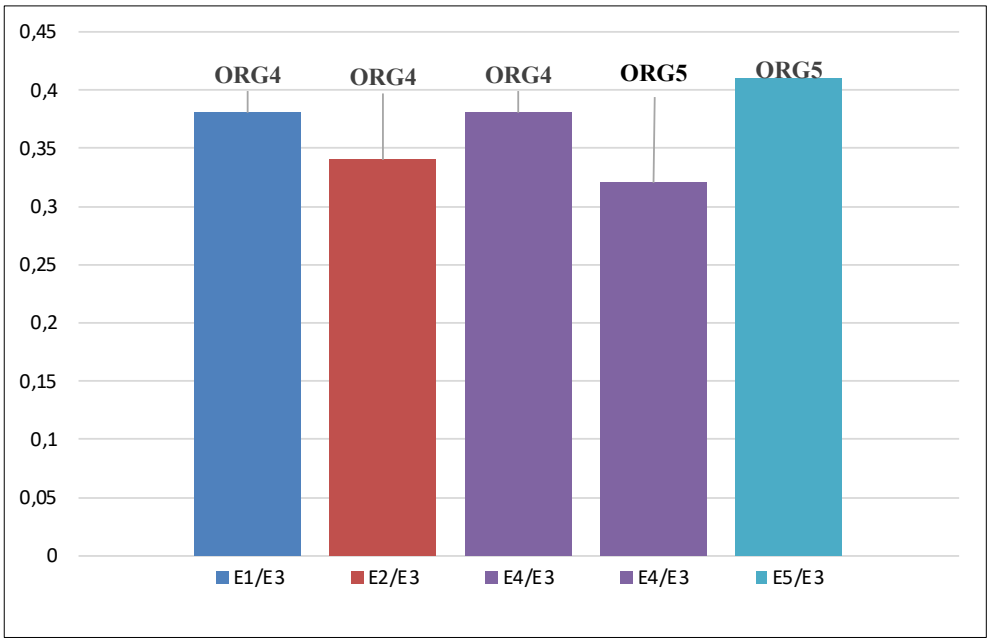
Atendiendo al nivel de significación de estas diferencias (Tabla 3), no se han encontrado diferencias significativas en la valoración del grupo de las variables

Romero Carbonell, M., Romeu Fontanillas, T., Guitert Catasús, M. y Baztán Quemada, P. (2024). Validation of the OCPBL model for online collaborative project-based learning. [Validación del modelo ABPCL para el aprendizaje basado en proyectos colaborativos en línea]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 159-181. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39120

ACAD, mientras que los grupos de variables SINC y PROF son los que presentan mayor número de variables con diferencias significativas y valores del tamaño de efecto superiores al resto.

Analizando con más detalle el grupo de variables ORG, dos de ellas presentan diferencias significativas entre los estudios: ORG4 con p = 0,008 y ORG5 con p = 0,011. La Figura 6 muestra entre qué estudios se dan estas diferencias, así como el tamaño del efecto en cada caso.

Figura 6
Variables ORG con diferencias significativas entre estudios



Vemos que en estas dos variables son los estudiantes de Artes y Humanidades (E3) quienes dan valoraciones medias por debajo de los de otros estudios. Para la planificación inicial (ORG4) respecto a E1, E2 y E4, y para la revisión de la planificación (ORG5) respecto a E4 y E5.

Los resultados nos permiten constatar estas diferencias, así como las relativas al resto de variables, pero no permiten profundizar en los motivos de las mismas, cuestión que queda fuera de los objetivos del presente estudio, pero sí ofrecen suficientes evidencias como para generar instrumentos que ayudan a entender los motivos de las diferencias encontradas.

CONCLUSIONES

Respondiendo a la primera pregunta de investigación, los resultados muestran cómo la valoración que hacen los estudiantes de la metodología de trabajo en equipo del modelo ABPCL es muy positiva, lo que permite validar en su conjunto el modelo y su aplicación, al tiempo que ayuda a poner el foco en aspectos a mejorar.

Los aspectos referentes a la evaluación y organización del trabajo en equipo son valorados muy positivamente, proponiendo como mejora asignar roles para el trabajo en equipo ajustados a los perfiles profesionales de los diferentes estudios.

Dadas las dificultades que algunos estudiantes identificaron con la comunicación asíncrona inherente al modelo, se plantea como mejora una mayor secuenciación de este tipo de comunicación, proporcionando más pautas para su implementación y utilizar la comunicación síncrona en momentos puntuales.

Se constata la importancia de incluir actividades para concienciar lo que supone el trabajo en equipo en red y disminuir así las situaciones de desavenencias, siendo el aprendizaje de esta forma de trabajar uno de los aspectos mejor valorados.

Respecto a las diferencias de valoración por género, excepto en 2 de las 40 variables, la valoración media de las mujeres es más alta, siendo la diferencia significativa en 28 de ellas. Promover la equidad de género en la formación de los equipos, teniendo en cuenta la realidad de las matrículas en cada caso, puede ser una forma de aprovechar el potencial que estas diferencias aportan.

En relación con la segunda pregunta de investigación, los resultados avalan la total transferibilidad del modelo a otras asignaturas de la propia universidad o de otras universidades en línea, así como al ámbito profesional. Siendo las valoraciones muy positivas, sí se han encontrado diferencias entre algunos estudios, lo que invita a adaptar más las actividades a la realidad profesional de los distintos estudios.

Como limitación del estudio, cabe mencionar que el modelo se diseñó y aplicó únicamente en una asignatura concreta, aunque ésta sea obligatoria y tenga un alto impacto en cuanto a número de estudiantes, por lo que eso restringe de forma plausible sus posibilidades de transferencia a otros entornos y asignaturas. Su adaptación y aplicación a otras asignaturas de la universidad y a otras universidades que realicen acciones formativas totalmente en línea, ayudaría a terminar de definir y validar un modelo globalmente transferible.

Esta investigación ha permitido conocer la valoración en primera persona de los estudiantes sobre el modelo, que lo valida en su globalidad. Por otro lado, deja abiertas futuras líneas de investigación como son los motivos subyacentes a las diferencias entre géneros y entre estudios.

Romero Carbonell, M., Romeu Fontanillas, T., Guitert Catasús, M. y Baztán Quemada, P. (2024). Validation of the OCPBL model for online collaborative project-based learning. [Validación del modelo ABPCL para el aprendizaje basado en proyectos colaborativos en línea]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 159-181. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39120

REFERENCIAS

Amirrudin, M., Nasution, K. y Supahar, S. (2021). Effect of Variability on Cronbach Alpha Reliability in Research Practice. *Jurnal Matematika, Statistika dan Komputasi*, *17*(2), 223-230. https://doi.org/10.20956/jmsk.v17i2.11655

Babbie, E. R. (2017). *The basics of social research* (Seventh edition). Cengage Learning.

Belbin, R. M. y Brown, V. (2022). *Team Roles at Work* (3.a ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781003163152

Besser, E. D. (2023). Making an Impact in Online Learning: Google Chat as a Mechanism to Facilitate the COI Framework. *Technology, Knowledge and Learning*, *29*(1), 413-432. https://doi.org/10.1007/s10758-023-09673-7

Cabrera, N., Fernández-Ferrer, M., Maina, M. F. y Sangrà, A. (2023). Diseño de una propuesta de autoevaluación para el desarrollo de la autorregulación en educación superior. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, *26*(1), 223-244. https://doi.org/10.5944/ried.26.1.34028

Creswell, J. W. (2021). *A concise introduction to mixed methods research* (Second edition). SAGE.

Díaz-García, I., Almerich, G., Suárez-Rodríguez, J. y Orellana, N. (2023). University students' competences in ICT: A view from the education domain. *Australasian Journal of Educational Technology*, 133-151. https://doi.org/10.14742/ajet.6820

Edmondson, A. C. y Harvey, J.-F. (2018). Cross-boundary teaming for innovation: Integrating research on teams and knowledge in organizations. *Human Resource Management Review*, *28*(4), 347-360. https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2017.03.002

González-Betancor, S. M., Bolívar-Cruz, A. y Verano-Tacoronte, D. (2019). Self-assessment accuracy in higher education: The influence of gender and performance of university students. *Active Learning in Higher Education*, *20*(2), 101-114. https://doi.org/10.1177/1469787417735604

Guitert, M. (2022). Networked collaboration for teachers and for students. En A. Sangrà (Coord.), *Improving online teaching: Practical guide for quality online education*. UOC. ISBN 978-84-9180-937-1.

Guitert, M. y Romeu, T. (2020). Aprendizaje colaborativo en red en la universidad. En D. Cañabate y J. Colomer (Coords.), *El aprendizaje cooperativo en la universidad del siglo XXI. Propuestas, estrategias y reflexiones*. (pp. 95-106). Grao.

Guitert, M., Romeu, T. y Romero, M. (2020). Elementos clave para un modelo de aprendizaje basado en proyectos colaborativos online (ABPCL) en la Educación Superior. *American Journal of Distance Education*, *34*(3), 241-253. https://doi.org/10.1080/08923647.2020.1805225

Guo, P., Saab, N., Post, L. S. y Admiraal, W. (2020). A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures. *International Journal of Educational Research*, *102*, 101586. https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101586

Hernández, I., Lay, N., Herrera, H. y Rodríguez, M. (2021). Estrategias pedagógicas para el aprendizaje y desarrollo de competencias investigativas en estudiantes universitarios. *Revista de Ciencias Sociales*. https://doi.org/10.31876/rcs.v27i2.35911

Hernández-Arvizu, B. F., Guzmán-Cedillo, Y. I. y Lima Villeda, D. N. (2023). Aprendizaje basado en proyectos: La perspectiva del alumnado en aprendizaje semipresencial y totalmente en línea. *Revista de Estudios e*

Investigación en Psicología y Educación, *10*(1), 95-111. https://doi.org/10.17979/reipe.2023.10.1.9527

Kokotsaki, D., Menzies, V. y Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving Schools*, *19*(3), 267-277. https://doi.org/10.1177/1365480216659733

Krippendorff, K. (2019). *Content Analysis: An Introduction to Its Methodology*. SAGE Publications, Inc. https://doi.org/10.4135/9781071878781

Montero Curiel, M. L. (2010). El proceso de Bolonia y las nuevas competencias. *Tejuelo: Didáctica de la Lengua y la Literatura*, *9*.

Okolie, U. C., Oluka, B. N., Oluwayemisi, F. B., Achilike, B. A. y Marcel Ezemoyih, C. (2022). Overcoming obstacles to collaborative learning practices: A study of student learning in higher education-based vocational education and training. *International Journal of Training Research*, *20*(1), 73-91. https://doi.org/10.1080/14480220.2021.1965904

O'Neill, T. A. y McLarnon, M. J. W. (2018). Optimizing team conflict dynamics for high performance teamwork. *Human Resource Management Review*, *28*(4), 378-394. https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2017.06.002

Ou, C. y Joyner, D. (2023). Seven years of online project-based learning at scale. *International Journal on Innovations in Online Education*, *7*(1), 69-85. https://doi.org/10.1615/IntJInnovOnlineEdu.2023049968

Pazos, P., Pérez-López, M. C. y González-López, M. J. (2022). Examining teamwork competencies and team performance in experiential entrepreneurship education: Emergent intragroup conflict as a learning triggering event. *Education + Training*, *64*(4), 461-475. https://doi.org/10.1108/ET-06-2021-0208

Planas-Lladó, A., Feliu, L., Arbat, G., Pujol, J., Suñol, J. J., Castro, F. y Martí, C. (2020). An analysis of teamwork based on self and peer evaluation in higher education. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, *46*(2), 191-207. https://doi.org/10.1080/02602938.2020.1763254

Pupik, C. G., Grossman, P., Enumah, L., Herrmann, Z. y Kavanagh, S. S. (2023). Core practices for project-based learning: Learning from experienced practitioners in the United States. *Teaching and Teacher Education*, *133*, 104275. https://doi.org/10.1016/j.tate.2023.104275

Ramdeo, S., Balwant, P. y Fraser, S. H. (2022). Not another team assignment! Student perceptions towards teamwork at university management programs. *Higher Education, Skills and Work-Based Learning*, *12*(6), 1122-1137. https://doi.org/10.1108/HESWBL-01-2022-0015

Rios, J. A., Ling, G., Pugh, R., Becker, D. y Bacall, A. (2020). Identifying Critical 21st-Century Skills for Workplace Success: A Content Analysis of Job Advertisements. *Educational Researcher*, *49*(2), 80-89. https://doi.org/10.3102/0013189X19890600

Romero, M., Romeu, T., Guitert, M. y Baztán, P. (2021). The Transition To Online Teaching In Times Of Pandemic: An Experience Of Teachers' Training In European Higher Education. En SCUOLA DEMOCRATICA (Eds.), *Book of Abstracts of the International Conference of the journal Scuola Democratica. Reinventing Education* (Associazione "Per Scuola Democratica").

Romeu, T., Romero, M. y Guitert, M. (2016). E-assessment process: Giving a voice to online learners. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *13*(1), 20. https://doi.org/10.1186/s41239-016-0019-9

Sundlin, A.-L., Söderhjelm, T. M. y Sandahl, C. (2022). Making rapid shifts in work

roles – an essential teamwork skill. An exploratory study of facilitating and inhibiting factors. *Team Performance Management: An International Journal*, *28*(7/8), 461-475. https://doi.org/10.1108/TPM-01-2022-0003

Fecha de recepción del artículo: 1 de diciembre de 2023
Fecha de aceptación del artículo: 6 de marzo de 2024
Fecha de aprobación para maquetación: 2 de abril de 2024
Fecha de publicación en OnlineFirst: 19 de abril de 2024
Fecha de publicación: 1 de julio de 2024

Estudios e investigaciones

Evaluación de la Competencia Digital Docente. Un análisis que integra las perspectivas descriptiva, inferencial y multivariada

Assessing Teacher Digital Competence. An analysis integrating descriptive, inferential, and multivariate perspectives

Andrés Santiago Cisneros-Barahona – *Universidad Nacional de Chimborazo, UNACH (Ecuador)*
Luis Marqués-Molías - *Universitat Rovira i Virgili, URV (España)*
Gonzalo Samaniego-Erazo - *Universidad Nacional de Chimborazo, UNACH (Ecuador)*
Catalina Mejía-Granizo - *Banco Guayaquil (Ecuador)*

RESUMEN

La formación integral de los educadores es fundamental para integrar la tecnología en el plan de estudios y guiar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje. La Competencia Digital Docente (CDD) es clave en la educación universitaria, contribuyendo al crecimiento profesional y la alfabetización digital de los estudiantes. Este estudio en la Universidad Nacional de Chimborazo (Unach), Ecuador, usa el marco conceptual COMDID A para analizar la Competencia Digital (CD) en sus profesores. La metodología es descriptivo-correlacional con diseño transversal no experimental. La muestra, fue seleccionada probabilísticamente en el segundo período académico de 2022, y se sometió a pruebas de confiabilidad y validez. Los resultados del Análisis Factorial Confirmatorio (AFC) indican una adecuada adaptación, identificando cuatro factores que explican el 65 % de la variabilidad y se relacionan con las cuatro dimensiones del modelo adoptado. Solo el 39 % de los profesores supera el nivel medio de CDD. Se encontraron relaciones significativas entre las dimensiones del instrumento, destacando la importancia de la facultad y la carrera del profesor. La correlación con el grado doctoral sugiere que niveles más altos de formación influyen en el desarrollo de CDD avanzadas. No se observaron correlaciones con el área del conocimiento de la formación y el tiempo de dedicación del profesorado. El modelo lineal evidencia que los profesores ocasionales son percibidos como más competentes que los titulares. Estos resultados resaltan la necesidad de enfocarse en el desarrollo de competencias para mejorar el dominio de las Tecnologías Digitales (TD) en el aula.

Palabras clave: alfabetización digital; tecnologías digitales; formación del profesorado; TIC; evaluación de competencias digitales; formación continua docente.

ABSTRACT

The holistic development of educators is of paramount importance for the successful integration of technological innovations into the curriculum, which will ultimately facilitate learners' progression through their educational journey. The construct of teaching digital competence (TDC) is instrumental within the realm of tertiary education, fostering both the pedagogical advancement of educators and the digital literacy of students. This research, which was undertaken at the Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH) in Ecuador, employs the COMDID-A theoretical framework to examine the manifestation of digital competence (DC) among its faculty members. The study uses a descriptive-correlational method with a cross-sectional, non-experimental design and subjects selected probabilistically in the second half of the 2022 academic year. The integrity of the research was ensured through the application of rigorous reliability and validity assessments. The outcomes of the confirmatory factor analysis (CFA) revealed a commendable model fit, discerning four pivotal factors that explain 65% of the variance and coincide with the dimensions delineated in the model. Only 39% of the faculty sample surpassed the median level of TDC, with significant interdimensional correlations underscoring the pivotal role of the academic department and discipline. A correlation with doctoral qualifications suggests that advanced educational attainment fosters the enrichment of advanced TDC. The absence of significant correlations between educators' field of knowledge, employment status and time investment further illustrate the complexity of TDC development. A linear model analysis suggests a perceptual bias, rating adjunct faculty members as possessing superior competences compared to their tenured counterparts. These findings emphasize the crucial need for concerted competence development endeavors to increase the level of mastery in digital technologies (DT) within educational settings.

Keywords: digital literacy; digital technologies; teacher training; ICT; assessing digital competence; continuous teacher training.

Cómo citar: Cisneros-Barahona, A. S., Marqués-Molías, L., Samaniego-Erazo, G., & Mejía-Granizo, C. (2024). Assessing Teacher Digital Competence. An analysis integrating descriptive, inferential, and multivariate perspectives. [Evaluación de la Competencia Digital Docente. Un análisis que integra las perspectivas descriptiva, inferencial y multivariada]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 185-221.
https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39122

INTRODUCCIÓN

En el siglo XXI, los educadores investigadores enfrentan la necesidad de adquirir competencias para integrar efectivamente las TD en el proceso de Enseñanza y Aprendizaje (E/A) (Bond et al., 2018; Cabero-Almenara et al., 2021). La clave reside en que las instituciones universitarias trasciendan la simple digitalización y alcancen una auténtica transformación digital, con el objetivo de aprovechar al máximo las potencialidades de los recursos digitales (García-Peñalvo et al., 2020).

El acceso a la información y las oportunidades brindadas por la Internet y las TD son virtualmente ilimitados, sin embargo, no todos los individuos poseen las habilidades necesarias para aprovechar plenamente estas posibilidades. La brecha digital surge como un obstáculo para el desarrollo inclusivo, generando desventajas para aquellos que carecen de CD en términos de acceso al empleo, educación, servicios y participación ciudadana (Juárez Arall y Marqués Molías, 2019).

El desafío actual implica motivar a los profesores a reflexionar, investigar y comprender la presencia cotidiana de las TD en su quehacer docente (Gallardo Echenique et al., 2011). Además, es esencial que asignen importancia a participar en procesos de actualización que mejoren su desempeño en las tareas de docencia, investigación y gestión vinculadas con las actividades digitales (Cuadrado et al., 2020; Esteve-Mon et al., 2016; Silva Quiroz y Miranda Arredondo, 2020). Es necesario desarrollar estrategias de aprendizaje cooperativo en la formación universitaria en general, y especialmente en la formación de futuros profesores, reconociendo que las habilidades digitales docentes se presentan como una necesidad destacada para incorporar las Herramientas Digitales (HD) en las aulas universitarias (Huertas Abril, 2018).

La relación entre la CD y la CDD es estrecha y complementaria. La CD se refiere a las habilidades y conocimientos que una persona necesita para utilizar de manera efectiva las TD en diversos contextos, incluyendo el ámbito personal y profesional. Por otro lado, la CDD se centra en las CD específicas que un profesor debe poseer para integrar de manera eficaz las TD en su práctica pedagógica y en el proceso de E/A. La CD proporciona la base para que los profesores adquieran la CDD. Los educadores necesitan ser competentes digitalmente para poder aprovechar las tecnologías en sus clases, lo que implica la capacidad de utilizar HD, evaluar recursos en línea, fomentar la alfabetización digital entre los estudiantes y adaptar las estrategias pedagógicas para integrar las tecnologías de manera efectiva en el aula.

La CDD desempeña un papel fundamental en la incorporación de las TD en los procesos de E/A. Este enfoque no solo contribuye al crecimiento profesional de los educadores, sino que también fomenta la alfabetización digital de los estudiantes (Domingo-Coscollola et al., 2020). Las instituciones universitarias deben implementar programas de formación destinados a cultivar en sus profesores la CD necesaria para que los estudiantes puedan desenvolverse de manera eficaz tanto en el ámbito académico como en el profesional (Gutiérrez-Castillo et al., 2017;

Cisneros-Barahona, A. S., Marqués-Molías, L., Samaniego-Erazo, G., & Mejía-Granizo, C. (2024). Assessing Teacher Digital Competence. An analysis integrating descriptive, inferential, and multivariate perspectives. [Evaluación de la Competencia Digital Docente. Un análisis que integra las perspectivas descriptiva, inferencial y multivariada]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 185-221.
https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39122

Juárez Arall y Marqués Molías, 2019; Sánchez-Caballé et al., 2020). La validación y el reconocimiento de estas destrezas a través de certificaciones se convierten en un paso importante en la profesionalización del cuerpo docente (Verdú-Pina et al., 2023). Estas acreditaciones reflejan la capacidad del claustro docente para integrar de manera eficiente las TD en el aula, al mismo tiempo que contribuyen a elevar los estándares de calidad educativa. Por lo tanto, es esencial realizar un seguimiento y evaluar la disponibilidad de estas certificaciones para garantizar su alineación con las cambiantes demandas del entorno digital educativo.

En este entorno nuevo y en constante evolución, surgen factores que están intrínsecamente vinculados entre la CD y el sistema de educación superior. Esto incluye la investigación y la construcción conceptual de la CD y la CDD (Cisneros-Barahona et al., 2024), así como los enfoques empleados para medir los niveles de desarrollo de estas competencias.

Exploración y base conceptual

Los investigadores utilizan una variedad de términos para abordar el concepto de habilidades digitales (Biel y Ramos, 2019; Cateriano-Chávez et al., 2021; Gallardo Echenique, 2013). Se nota una estrecha relación entre la concepción de la A*lfabetización Mediática* y la *Alfabetización Digital Mediática*, ambas relacionadas con la habilidad de gestionar información en diferentes formatos (Buckingham, 2007; Wilson et al., 2011)

Paralelamente, la *Alfabetización Multimodal* se enfoca en la interconexión de diversos modos de comunicación y pensamiento, lo que facilita la interpretación y comprensión de información representada en forma de imágenes. En contraste, la A*lfabetización Múltiple* es una práctica *Multimodal* que engloba la generación de contenidos en formatos escritos, visuales, auditivos, gestuales y espaciales (Kress et al., 2014; Mills y Unsworth, 2017).

La *Alfabetización Informática* focaliza su atención en dominar las habilidades para emplear aplicaciones informáticas y gestionar información (Buckingham, 2015; Poynton, 2005). Los conceptos de *Alfabetización Informacional*, *Alfabetización en Tecnologías de la Información y Comunicación (Tic), E-Competencias* y *E-Alfabetización* están fuertemente vinculados a una perspectiva crítica sobre las TD, incorporando competencias para manejar información de manera ética en contextos diversos (Oxbrow, 1998; Rockman, 2005; Schneckenberg y Wildt, 2006; Somerville et al., 2007).

Los autores españoles presentan un destacado desarrollo de producción científica relacionada con CD (Cisneros-Barahona, Marqués Molías, Samaniego-Erazo, Uvidia-Fassler, De la Cruz-Fernández y Castro-Ortiz, 2023; Cisneros-Barahona, Marqués-Molías, Samaniego-Erazo, Uvidia-Fassler, Castro-Ortiz y Villa-Yánez, 2023). A nivel internacional, se emplea el término *"Alfabetización Digital",* mientras que en el contexto europeo se utiliza de forma equivalente a el concepto de *CD* (Almås y

Krumsvik, 2008). La *Alfabetización Digital* se concibe como la competencia técnica y procedimental necesaria para emplear entornos digitales con eficacia, teniendo en cuenta aspectos cognitivos, motrices, sociológicos y emocionales (Aviram y Eshet-Alkalai, 2006; Eshet-Alkalai, 2009; Jones-Kavalier y Flannigan, 2006; Martin y Grudziecki, 2006; Rangel Baca y Peñalosa Castro, 2013).

La *CD* se delinea como un conjunto integral de valores, creencias, saberes, habilidades y actitudes en los dominios tecnológicos, informativos, multimedia y comunicativos, que se convierten en una competencia múltiple y compleja, que el profesor desarrolla para incorporar las TD a su práctica (Gisbert Cervera y Esteve Mon, 2011). Su propósito primordial radica en la efectiva administración de la información para la construcción de conocimiento (Gutiérrez, 2011), implicando un empleo seguro, crítico y responsable de las TD con fines educativos, laborales y sociales, así como para la interacción con ellas. Esta competencia engloba aptitudes en la *Alfabetización Informacional y en Datos*, la comunicación y la colaboración, la *Alfabetización Mediática*, la generación de contenidos digitales, la seguridad en línea, la propiedad intelectual, la resolución de problemas y el pensamiento crítico (Consejo de la Unión Europea, 2018).

El concepto de *CDD* alude a una competencia también compleja que, constituida por un conjunto de capacidades, habilidades y actitudes que el docente desarrolla durante su evolución profesional (Lázaro-Cantabrana et al., 2019), siendo también definida como el conjunto de habilidades que los profesores del siglo XXI deben cultivar para mejorar su praxis educativa y fomentar su desarrollo profesional continuo (INTEF, 2017).

Perspectivas de referencia de la CD

En el escenario actual, se observa la presencia de numerosos *Marcos de Referencia de las CDD*, desarrollados por diversas instituciones, organismos e investigadores. A nivel Europeo se evidencia un desarrollo importante en torno a las CD (Cisneros-Barahona, Marqués Molías, Samaniego Erazo, Uvidia-Fassler y de la Cruz-Fernández, 2023; Cisneros-Barahona, Marqués-Molías, Samaniego-Erazo, Uvidia-Fassler, De la Cruz-Fernández y Castro-Ortiz, 2022). Estos marcos han elaborado modelos conceptuales, dimensiones esenciales, estándares de referencia, indicadores clave y componentes fundamentales que contribuyen para comprender y promover eficazmente las CDD. La diversidad de enfoques se ilustra en la Tabla 1, donde se agrupan valiosas contribuciones (Cabero-Almenara et al., 2020; Cisneros-Barahona, Marqués-Molías, Samaniego-Erazo, Uvidia-Fassler, Castro-Ortiz y Rosas-Chávez, 2022; Lázaro-Cantabrana et al., 2019; Palau et al., 2019; Pérez-Escoda et al., 2019). Cada uno de estos enfoques aporta una perspectiva única y enriquecedora a la conceptualización y operacionalización de las CDD, explorando una variedad de dimensiones y criterios que profundizan en la naturaleza multidimensional de estas competencias esenciales en el contexto educativo contemporáneo.

Tabla 1
Marcos y modelos de la CDD desarrollados en el tiempo

Año	Nombre	Referencia
2000	National Educational Technology Standards for Teachers (NETS·T)	(ISTE, 2000)
2002	Raising the Standards, A Proposal for the Development of an ICT Competency Framework for Teachers	(CDEST, 2002)
2006	Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge	(Mishra y Koehler, 2006)
2006	Un référentiel de compétences technopédagogiques pour le personnel enseignant	(Bérubé y Poellhuber, 2005)
2008	NETS for Teachers: National Educational Technology Standards for Teachers	(ISTE, 2008)
2008	ICT Competency Framework for Teachers	(Unesco, 2018)
2008	Professional Standards for Qualified Teacher Status and Requirements for Initial Teacher Training	(TDA, 2008)
2009	A Teacher Education Model for the 21st Century	(National Institute of Education, 2009)
2009	A proposal of framework for professional development of Turkish teachers with respect to information and communication technologies	(Kabakçi, 2009)
2009	La competencia digital del profesorado universitario para la sociedad del conocimiento: Un modelo para la integración de la competencia digital en el desarrollo profesional docente	(Pozos Pérez, 2009)
2011	Unesco ICT competency framework for teachers	(Unesco, 2011)
2011	Certificat informatique et internet de l'enseignement supérieur	(MESR, 2011)
2011	Competencias y estándares TIC para la profesión docente	(Ministerio de Educación de Chile, 2011)
2013	Marco Común de Competencia Digital Docente. Borrador con propuesta de descriptores V 1.0	(INTEF, 2013)
2013	DigiLit Leicester Supporting teachers, promoting digital literacy, transforming learning Initial Project Report DigiLit Leicester	(Fraser et al., 2013)
2013	Competencias TIC para el desarrollo profesional docente	(Ministerio de Educación Nacional. Colombia, 2013)
2014	Teacher educators' digital competence	(Krumsvik, 2014)

Año	Nombre	Referencia
2014	Web-based self- and peer-assessment of teachers' digital competencies	(Põldoja et al., 2014)
2015	Elaboración de una rúbrica para evaluar la competencia digital del docente	(Lázaro-Cantabrana y Gisbert-Cervera, 2015)
2016	Modelo de competencias TIC para docentes: Una propuesta para la construcción de contextos educativos innovadores y la consolidación de aprendizajes en educación superior	(Hernández Suárez et al., 2016)
2016	Resolución ENS/1356/2016. Per la qual es dóna publicitat a la definició de la competència digital docent.	(Departament d'Ensenyament. Generalitat Catalunya, 2016)
2017	Digital Competence of Educators DigCompEdu	(Redecker y Punie, 2017)
2017	Example title Professional Digital Competence Framework for Teachers	(Kelentri et al., 2017)
2017	Marco común de competencia digital docente	(INTEF, 2017)
2017	Standars for educators	(ISTE, 2017)
2018	Una rúbrica para evaluar la competencia digital del profesor universitario en el contexto latinoamericano	(Lázaro-Cantabrana et al., 2018)
2018	ICT Competency Framework for Teachers	(Unesco, 2018)
2018	Competència digital docent del professorat de Catalunya	(Departament d'Ensenyament. Generalitat Catalunya, 2018)
2020	Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores	(INTEF, 2020)
2022	Marco de referencia de la Competencia Digital Docente	(INTEF, 2022)

Asimismo, es relevante resaltar la existencia de acreditaciones destinadas a validar la CDD. En el contexto español, se distinguen *ACTIC, CODIX, TuCertiCyL* y *la Acreditación de CD en Asturias*. No obstante, trasciende la presencia de certificaciones como la *Certificación en Alfabetización Digital IC3*, desarrollada por Pearson. A su vez, el programa *I-SKILLS*, concebido por el Educational Testing Service (ETS), contempla una propuesta de certificación que se distingue por su enfoque evaluativo de habilidades digitales primordiales. Más allá de las fronteras, el *European Computer Driving License (ECDL)* emerge como una acreditación emblemática abarcando un espectro diversificado de CD. De igual forma, el *Certificat Informatique et Internet C2i* se distingue como una certificación de relevancia en el contexto francés, específicamente orientada a la acreditación de CD en estudiantes (Verdú-Pina et al., 2022).

Cisneros-Barahona, A. S., Marqués-Molías, L., Samaniego-Erazo, G., & Mejía-Granizo, C. (2024). Assessing Teacher Digital Competence. An analysis integrating descriptive, inferential, and multivariate perspectives. [Evaluación de la Competencia Digital Docente. Un análisis que integra las perspectivas descriptiva, inferencial y multivariada]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 185-221.
https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39122

Marco de referencia COMDID

La elección del cuestionario COMDID para esta investigación responde a la necesidad de contar con una herramienta que no solo sea específica para la evaluación de las CDD, sino que también esté alineada con las particularidades y demandas del entorno en el que los profesores llevan a cabo sus actividades. La adaptación y diseño cuidadoso de este instrumento garantizan la recopilación de datos relevantes y significativos para abordar los objetivos del estudio.

Las fortalezas asociadas del COMDID radican en su validación previa y su adaptación al contexto latinoamericano (Cisneros-Barahona, Marqués-Molías, Samaniego-Erazo, Mejía-Granizo y De la Cruz-Fernández, 2023; Lázaro-Cantabrana et al., 2018; Lázaro-Cantabrana y Gisbert-Cervera, 2015; Usart Rodríguez et al., 2020). La adaptación al contexto latinoamericano añade un valor adicional al instrumento, asegurando que sea culturalmente pertinente y sensible a las particularidades de la región.

El trabajo de diseño de la rúbrica para evaluar la CDD surge de documentación y referentes teóricos como se puede apreciar en la Tabla 2.

La rúbrica propuesta, junto con sus elementos fundamentales: dimensiones, ámbitos, conceptos clave para la definición de indicadores y niveles de desarrollo, se presentan de manera minuciosa en Lázaro-Cantabrana et al. (2018) y Lázaro-Cantabrana y Gisbert-Cervera (2015), que dan una visión detallada y estructurada de los componentes esenciales de la rúbrica, permitiendo una comprensión más profunda de su construcción y facilitando la interpretación y aplicación coherente por parte de los evaluadores.

El objetivo principal de esta investigación es medir el grado de CD entre los profesores de la Unach, Ecuador, haciendo uso del marco de referencia COMDID A (Lázaro-Cantabrana et al., 2018), al mismo tiempo que se busca analizar su relación con diversas variables relacionadas con los profesores, como: área del conocimiento del título de grado y posgrado, facultad y carrera, tiempo de dedicación y posesión de título de doctorado. El enfoque metodológico adoptado es de carácter descriptivo-correlacional, con un diseño de estudio transversal no experimental. La selección de la muestra se realizó de manera probabilística durante el segundo periodo académico del año 2022. Para evaluar la confiabilidad y validez del constructo, se llevaron a cabo pruebas de Cronbach y un AFC. En cuanto al análisis de las correlaciones, se empleó la prueba de Rho de Spearman, y para definir los efectos de las variables, relación laboral y carrera sobre el nivel de la CDD se aplicó un modelo lineal general ANOVA de dos factores.

Tabla 2
Referentes teóricos utilizados para la definición de los elementos de la rúbrica COMDID

Referente Teórico	Elemento de la rúbrica	Resultado
(Ferrari et al., 2013; Generalitat de Catalunya, 2015; ISTE, 2008; Unesco, 2008, 2015)	Ámbitos de la CDD	1. **Aula:** los docentes utilizan dispositivos digitales en el aula, diseñan y programan actividades de EA con las tecnologías digitales, gestionan el aula, hacen el seguimiento y evaluación de los alumnos con las tecnologías digitales y programan la EA de la CD de los alumnos. 2. **Centro Educativo:** los docentes utilizan y preservan las infraestructuras y las tecnologías digitales del centro, respetan la identidad digital de la institución, realizan el seguimiento y coordinación pedagógica con los recursos digitales institucionales e incorporan como suyas las estrategias formativas en el ámbito tecnológico del centro. 3. **Comunidad Educativa y entorno:** los docentes utilizan y organizan los recursos que el centro dispone para la participación social. 4. **Desarrollo profesional:** los docentes configuran su entorno personal de aprendizaje (EPA), trabajan en red, gestionan su identidad digital, se forman permanentemente, modelan y lideran el uso de las tecnologías digitales.
(Ferrari et al., 2013; Fraser et al., 2013; ISTE, 2008; Larraz Rada, 2013; Ministerio de Educación de Chile, 2011; Unesco, 2008, 2015)	Dimensiones de la CDD	1. Didáctica, curricular y metodológica. 2. Planificación, organización y gestión de espacios y recursos tecnológicos digitales. 3. Relacional, ética y seguridad. 4. Personal y profesional.

Cisneros-Barahona, A. S., Marqués-Molías, L., Samaniego-Erazo, G., & Mejía-Granizo, C. (2024). Assessing Teacher Digital Competence. An analysis integrating descriptive, inferential, and multivariate perspectives. [Evaluación de la Competencia Digital Docente. Un análisis que integra las perspectivas descriptiva, inferencial y multivariada]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 185-221.
https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39122

Referente Teórico	Elemento de la rúbrica	Resultado
(Ferrari et al., 2013; Generalitat de Catalunya, 2015; ISTE, 2008; Larraz Rada, 2013; Ministerio de Educación de Chile, 2011; Unesco, 2008, 2015)	Conceptos clave para la definición de indicadores de la CDD	1.1. Tratamiento de la información y creación de conocimiento. 1.2. Las tecnologías digitales como facilitadoras del aprendizaje. 1.3. Atención a la Diversidad. 1.4. La CD de los alumnos a la planificación docente. 1.5. Línea metodológica de centro de evaluación, tutoría y seguimiento de los alumnos. 2.1. Ambientes de aprendizaje. 2.2. Espacios con tecnologías digitales del centro. 2.3. Gestión de tecnologías digitales y programario. 2.4. Infraestructuras tecnológicas digitales. 2.5. Proyectos de incorporación de las tecnologías digitales. 3.1. Ética y seguridad. 3.2. Inclusión digital. 3.3. Identidad digital del centro. 3.4. Comunicación, difusión y transferencia del conocimiento. 3.5. Contenidos digitales y comunidad educativa. 4.1. Acceso libre a la información, creación y difusión de material didáctico con licencias abiertas. 4.2. Liderazgo en el uso de las tecnologías digitales. 4.3. Participación y colaboración de la comunidad educativa. 4.4. Identidad y presencia digital. 4.5. Entorno personal de aprendizaje (EPA). 4.6. Comunidades de aprendizaje virtuales: formales, no formales e informales Formación permanente.
(Churches, 2007; ISTE, 2008; Larraz Rada, 2013)	Niveles de desarrollo de la CDD	1. Principiante. 2. Medio. 3. Experto. 4. Transformador.

Nota: Adaptado de Lázaro-Cantabrana y Gisbert-Cervera (2015)

METODOLOGÍA

Diseño

En esta investigación, se implementó un enfoque descriptivo-correlacional. La estructura metodológica se caracterizó por ser no experimental y de tipo transversal (Bisquerra, 1989; Ramos-Galarza, 2020).

Población y muestra

La población total es de 690 profesores de la Unach durante el segundo periodo académico del año 2022. La selección de la muestra es probabilística, de diseño aleatorio simple. Es destacable subrayar que la participación en el llenado de la rúbrica alcanzó a 511 profesores, superando de manera significativa la cantidad requerida de 452 (Badii et al., 2008). Este número va más allá del mínimo de 5 muestras por ítem necesario para la confirmación de estructuras, conforme a los 22 ítems de la rúbrica COMDID A (Hair JR et al., 2022).

La muestra alcanzada muestra una representatividad del 50 %, respaldada por un nivel de confianza del 97 %. Los detalles específicos sobre la participación en el llenado de la rúbrica se presentan de manera desglosada en la Tabla 3.

Tabla 3
Caracterización de la muestra por variables de estudio

Área del conocimiento del título de cuarto nivel	Relación laboral		Total
	Titular	Ocasional	
Educación	74	50	124
Artes y humanidades	1	12	13
Ciencias sociales, periodismo, información y derecho	6	22	28
Administración	34	46	80
Ciencias naturales, matemáticas y estadística	10	17	27
Tecnologías de la información y la comunicación	12	17	29
Ingeniería, industria y construcción	17	39	56
Agricultura, silvicultura, pesca y veterinaria	1	2	3
Salud y bienestar	40	97	137
Servicios	10	4	14
Total	**205**	**306**	**511**

Cisneros-Barahona, A. S., Marqués-Molías, L., Samaniego-Erazo, G., & Mejía-Granizo, C. (2024). Assessing Teacher Digital Competence. An analysis integrating descriptive, inferential, and multivariate perspectives. [Evaluación de la Competencia Digital Docente. Un análisis que integra las perspectivas descriptiva, inferencial y multivariada]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 185-221.
https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39122

Instrumento de recogida de datos

El estudio utiliza el cuestionario COMDID A como instrumento central, diseñado con el propósito de evaluar las CD en profesores en activo. Este cuestionario se erige como una herramienta especializada que aborda de manera precisa y detallada los aspectos clave relacionados con las CD dentro del ámbito docente. En la Figura 1, se aprecia las dimensiones e indicadores del instrumento (Lázaro-Cantabrana et al., 2018; Lázaro-Cantabrana y Gisbert-Cervera, 2015).

Figura 1
Dimensiones y descriptores de la CDD en el modelo COMDID A



Fuente: Grupo de investigación ARGET, Universitat Rovira i Virgili.

El cuestionario emplea una escala de valoración compuesta por cinco opciones de respuesta, correspondientes a una escala de puntuación que abarca los valores (0, 25, 50, 75 y 100). Esta escala permite la evaluación de cada indicador en función de su nivel de desarrollo. Para una visualización más detallada de esta categorización, se puede consultar la Figura 2.

Figura 2
Niveles de Desarrollo de la CDD



Fuente: Grupo de investigación ARGET, Universitat Rovira i Virgili.

Confiabilidad y validación del instrumento COMDID A

Se llevó a cabo una evaluación de la confiabilidad del instrumento mediante el cálculo de Cronbach (Cronbach, 1951). Además, se realizó un AFC siguiendo el protocolo establecido (López-Aguado y Gutiérrez-Provecho, 2019).

Análisis de datos

Se utilizó el software IBM SPSS Statistics (28.0.1.1.15) para llevar a cabo un análisis de técnicas estadísticas descriptivas con el fin de determinar la tendencia central y la dispersión de la información. Este análisis tuvo como objetivo caracterizar el nivel de las CDD en la muestra seleccionada. Además, se aplicaron técnicas estadísticas inferenciales, específicamente la Rho de Spearman, para identificar posibles relaciones entre las variables objeto de estudio como: campo del conocimiento del

Cisneros-Barahona, A. S., Marqués-Molías, L., Samaniego-Erazo, G., & Mejía-Granizo, C. (2024). Assessing Teacher Digital Competence. An analysis integrating descriptive, inferential, and multivariate perspectives. [Evaluación de la Competencia Digital Docente. Un análisis que integra las perspectivas descriptiva, inferencial y multivariada]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 185-221.
https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39122

título de grado y posgrado, facultad y carrera, tiempo de dedicación y posesión de título de doctorado. En este proceso, se evaluaron los coeficientes de correlación, la significancia estadística (Sig.), el tamaño del efecto (p) y la potencia estadística (1-β) utilizando el Software Gpower (versión 3.1.9.6) (Erdfelder et al., 1996; Faul et al., 2007).

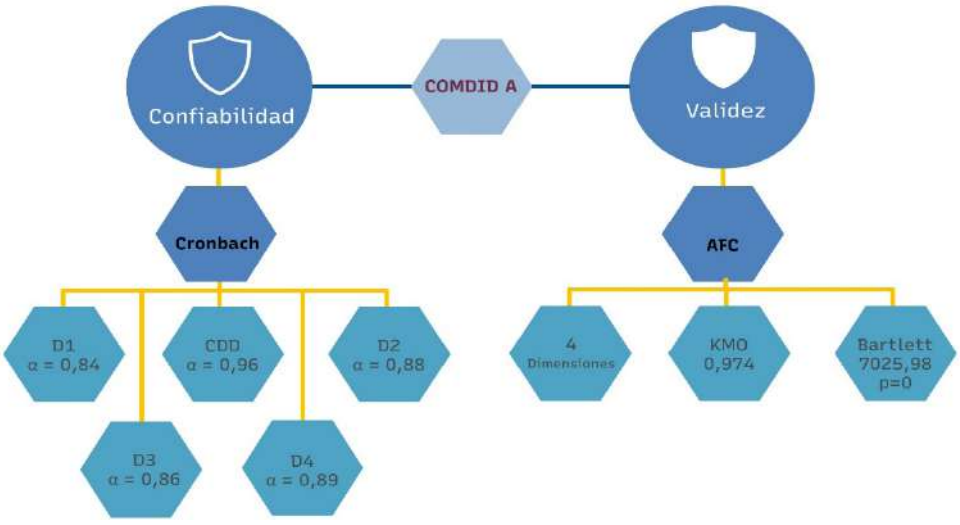
Para analizar la variable CDD en profundidad, se llevó a cabo un análisis factorial con los componentes fijos, relación laboral y carrera. Este análisis tuvo como objetivo determinar los efectos de estas variables en el nivel de las CDD, aplicando un modelo lineal general (ANOVA) mediante el estadístico de F (Garibaldi et al., 2019).

RESULTADOS

Confiabilidad y validez del instrumento

El Análisis de Componentes Principales (ACP) reveló que la muestra se ajusta adecuadamente, según la prueba de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO). Además, se identificaron cuatro factores que explican en conjunto el 65 % de variabilidad y se relacionan directamente con las cuatro dimensiones del modelo COMDID A (Cisneros-Barahona, Marqués-Molías, Samaniego-Erazo, Mejía-Granizo y De la Cruz-Fernández, 2023). El Alfa de Cronbach, se calculó para el instrumento completo y cada una de las dimensiones. Los resultados indican una excelente consistencia interna en las dimensiones (Figura 3).

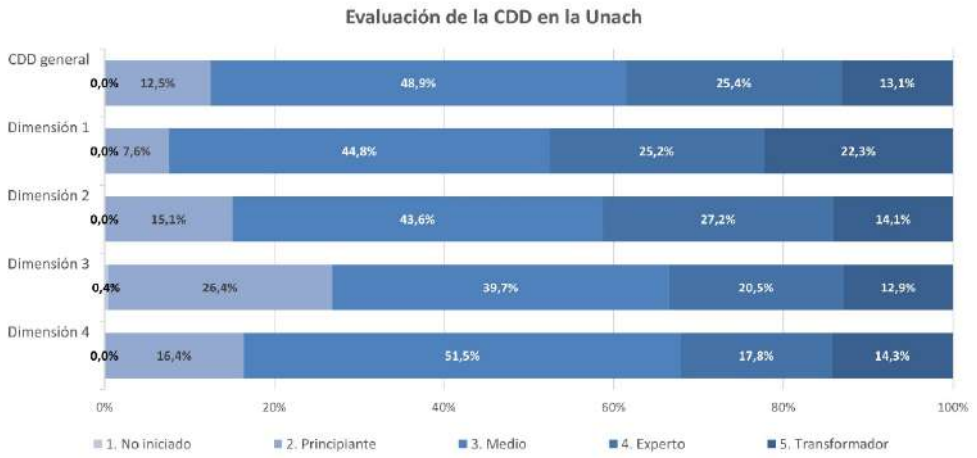
Figura 3
Confiabilidad y Validez del instrumento COMDID A



Nivel de desarrollo de la CDD

La Figura 4 muestra el nivel de las CDD de las Dimensiones del marco de referencia COMDID A.

Figura 4
Resultados del nivel de desarrollo de la CDD por dimensiones



Se aprecia una distribución desigual de los niveles de CDD en la muestra. Los niveles "Medio" y "Experto" constituyen aproximadamente el 49 % y el 25 % respectivamente, mientras que los niveles "Principiante" y "Transformador" tienen una presencia menor, aproximadamente 13 %. No se encontraron profesores en la categoría "No iniciado". Sin embargo, al examinar los niveles de la CDD individualmente en cada dimensión, se revelan algunas diferencias.

Nivel de desarrollo de la CDD de acuerdo a Biodatos de la muestra

CDD en correspondencia con el campo de conocimiento del título de grado

La Figura 5 presenta los resultados del análisis del nivel de CDD, estableciendo una correspondencia con los campos de conocimiento asociados a los títulos de grado de los profesores de la Unach (República del Ecuador, 2023). Se destaca que el nivel "Medio" de competencia prevalece de manera generalizada en la mayoría de los campos de conocimiento. El espectro abarca desde un mínimo del 33.33 % hasta un máximo del 70,37 %. Este patrón sugiere que los profesores han alcanzado un nivel moderado de destrezas en CD en diversos campos.

Cisneros-Barahona, A. S., Marqués-Molías, L., Samaniego-Erazo, G., & Mejía-Granizo, C. (2024). Assessing Teacher Digital Competence. An analysis integrating descriptive, inferential, and multivariate perspectives. [Evaluación de la Competencia Digital Docente. Un análisis que integra las perspectivas descriptiva, inferencial y multivariada]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 185-221.
https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39122

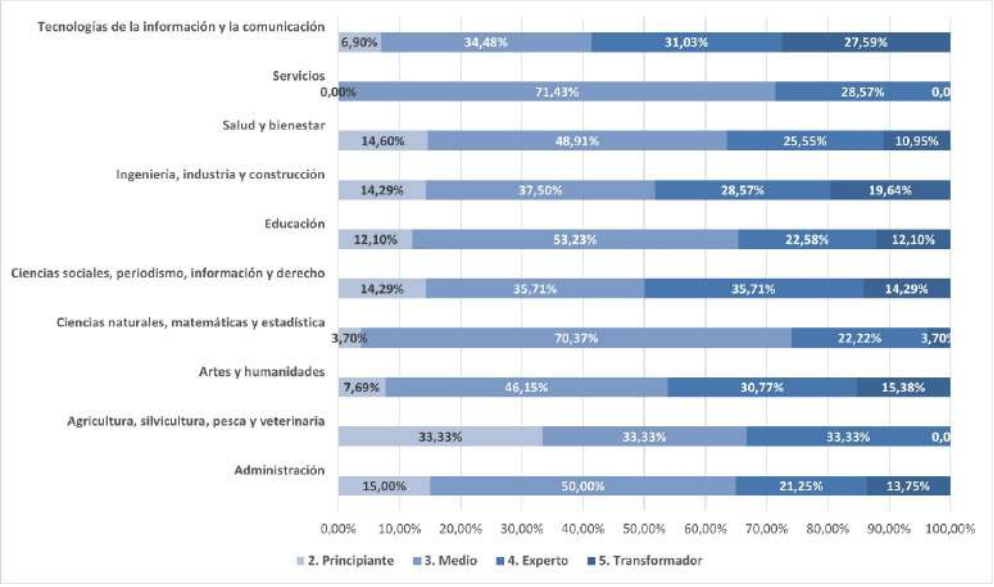
El nivel "Transformador" es más limitado en términos generales, con porcentajes que varían entre 0 % y 27.59 %. Esto denota que la adopción de enfoques innovadores en la enseñanza y el empleo de la tecnología es menos frecuente en estos campos.

Los campos que registran porcentajes más bajos en el nivel "Transformador", como "Agricultura, silvicultura, pesca y veterinaria" y "Servicios", podrían beneficiarse de un mayor desarrollo de habilidades avanzadas. En contraste, el campo "Tecnologías de la información y la comunicación" exhibe un porcentaje elevado en el nivel "Transformador" (27.59 %), lo que insinúa una adopción líder en la utilización innovadora de la tecnología educativa.

Resulta relevante destacar que no se observa presencia de profesores en el nivel "no iniciado" para ningún campo de conocimiento. Este hallazgo indica que los educadores poseen al menos una CDD básica.

Figura 5

Resultados del nivel de desarrollo de la CDD en correspondencia con el campo del conocimiento del título de grado



CDD en correspondencia con el campo de conocimiento del título de posgrado

En la Figura 6 se observa el desarrollo de la CDD, en articulación con el campo de conocimiento del título de posgrado de los profesores de la Unach (República del Ecuador, 2023).

Prevalece el nivel "Medio" en los diversos campos, revelando valores que abarcan desde el 38.46 % hasta el 66.67 %. A pesar de la continuidad de este patrón en relación con la correspondencia del título de grado, es importante observar que los porcentajes exhiben una tendencia al alza en el nivel "medio", en contraposición a una disminución en los niveles restantes.

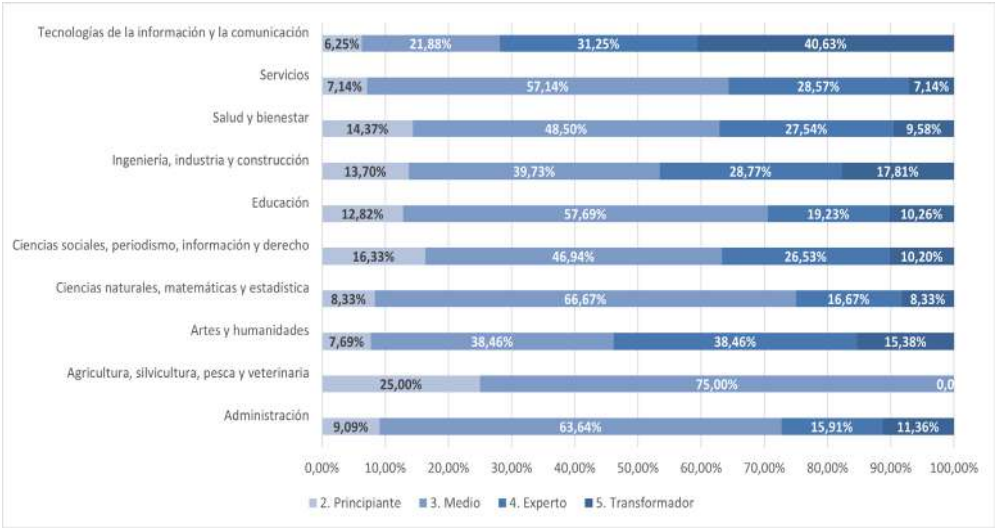
Los campos de "Tecnologías de la información y la comunicación" e "Ingeniería, industria y construcción" destacan por los porcentajes alcanzados en el nivel "transformador" (40.63 % y 17.81 %, respectivamente). Esto evidencia una adopción de enfoques innovadores en dichos contextos. El vínculo con el campo "Ciencias naturales, matemáticas y estadística" revela una considerable proporción de educadores en el nivel "medio" (66.67 %). Este fenómeno refuerza la noción de una interdependencia entre estas disciplinas y una CD moderada.

Por otro lado, los dominios académicos como "Agricultura, silvicultura, pesca y veterinaria" y "Servicios" denotan una carencia de profesores en el nivel "transformador". En este sentido, se podrían capitalizar estrategias encaminadas a fomentar la adopción avanzada de la tecnología educativa. A la par, el sector de "Tecnologías de la información y la comunicación" adquiere relevancia al exhibir un porcentaje elevado en el nivel "transformador" (40.63 %), lo que pone de manifiesto un liderazgo en la implementación de TD en la profesión docente.

Destaca la ausencia de profesores posicionados en el nivel "No iniciado" para las diversas áreas del conocimiento.

Figura 6

Resultados del nivel de desarrollo de la CDD en correspondencia con el campo del conocimiento del título de posgrado



Cisneros-Barahona, A. S., Marqués-Molías, L., Samaniego-Erazo, G., & Mejía-Granizo, C. (2024). Assessing Teacher Digital Competence. An analysis integrating descriptive, inferential, and multivariate perspectives. [Evaluación de la Competencia Digital Docente. Un análisis que integra las perspectivas descriptiva, inferencial y multivariada]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 185-221.
https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39122

CDD en correspondencia con la facultad en la que está adscrita el profesor

La Figura 7 presenta los resultados concernientes al desarrollo de la CDD, relacionándola con las facultades a las cuales se hallan adscritos los profesores.

Actualmente, la Unach presenta una estructura compuesta por cuatro facultades:

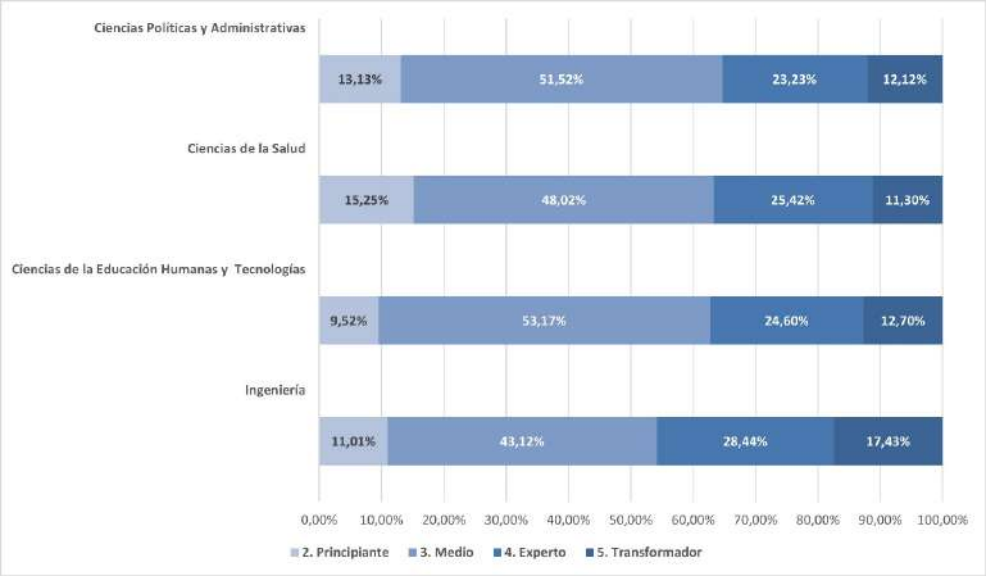
1. Facultad de Ingeniería (FI)
2. Facultad de Ciencias de la Educación Humanas y Tecnologías (FCEHYT)
3. Facultad de Ciencias de la Salud (FCS)
4. Facultad de Ciencias Políticas y Administrativas (FCPYA)

En la FCEHYT se exhibe el índice más elevado de profesores en el nivel "Medio" (53.17 %) y la proporción más reducida en el nivel "Transformador" (12.70 %). En contraste, la FCS presenta un porcentaje superior de educadores en el nivel "Principiante" (15.25 %) y una menor cifra en el nivel "Transformador" (11.30 %). La FI y la FCPYA mantienen una distribución de competencia más homogénea a través de los diversos niveles. No se contemplan profesores ubicados en la categoría "no iniciado" en ninguna de las facultades.

El nivel "Medio" de competencia es predominante en todas las facultades, seguido por los niveles "Experto", "Principiante" y "Transformador". Se evidencia la existencia de una relación inversa entre el grado de competencia y la proporción de profesores que se sitúan en el nivel "Transformador" en cada una de las facultades.

La adaptación de estrategias para planificar programas de formación y desarrollo profesional en función de la facultad, carrera y nivel educativo puede optimizar la efectividad de las intervenciones, asegurando ajustes precisos de las necesidades y características específicas de los profesores en distintos entornos académicos.

Figura 7
Resultados del nivel de desarrollo de la CDD en correspondencia con la facultad adscrita



CDD en correspondencia con el tiempo de dedicación

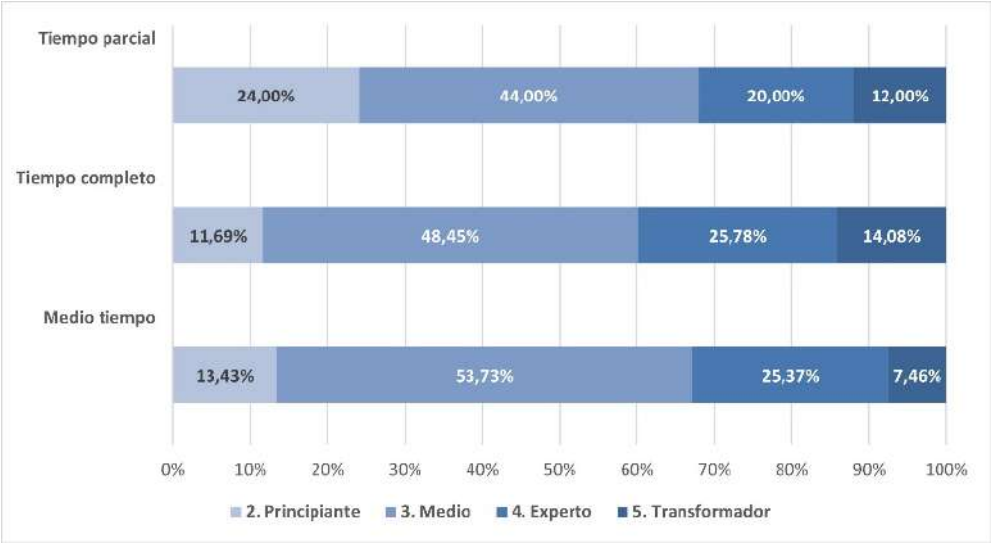
La Figura 8 representa la distribución porcentual de los niveles de CDD en relación con el tiempo de dedicación de los profesores de la Unach (“medio tiempo”, “tiempo completo” y “tiempo parcial”).

El nivel “medio” de CD es predominante en todas las categorías de tiempo de dedicación. Sin embargo, se destaca que las categorías de carga horaria “tiempo parcial” y “medio tiempo” exhiben proporciones más altas en el nivel “transformador” (12.00 % y 7.46 %, respectivamente) en comparación con la categoría “tiempo completo” (14.08 %). Además, resulta notable que la categoría “tiempo parcial” presenta una proporción más elevada en el nivel “principiante” (24.00 %).

Las categorías de tiempo de dedicación, “tiempo parcial” y “medio tiempo” se caracterizan por una proporción más alta en el nivel “transformador”, lo cual sugiere que la carga horaria reducida brinda más flexibilidad para la adopción de enfoques pedagógicos innovadores en la enseñanza.

Cisneros-Barahona, A. S., Marqués-Molías, L., Samaniego-Erazo, G., & Mejía-Granizo, C. (2024). Assessing Teacher Digital Competence. An analysis integrating descriptive, inferential, and multivariate perspectives. [Evaluación de la Competencia Digital Docente. Un análisis que integra las perspectivas descriptiva, inferencial y multivariada]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 185-221.
https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39122

Figura 8
Resultados del nivel de desarrollo de la CDD en correspondencia con el tiempo de dedicación



CDD en correspondencia con la relación laboral

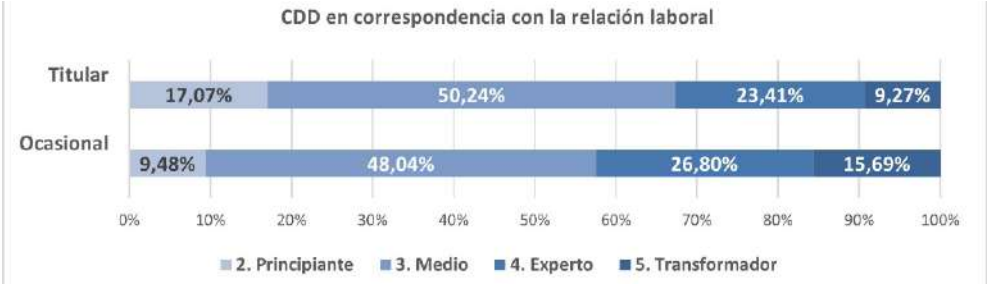
La Figura 9 presenta la distribución porcentual de los niveles de CDD en correspondencia con la relación laboral de los profesores de la Unach.

Se destaca el nivel "Medio" de CDD en todas las categorías, lo que sugiere un sólido nivel de CD en el contexto académico.

La categoría "Titular" se distingue por su presencia en el nivel "Medio" de CDD, con un sólido 50,24 %. Esto indica que los profesores titulares han desarrollado CD esenciales para su rol como educadores. La categoría "Ocasional" también muestra una proporción considerable en el nivel "Medio" de CDD, incluso en categorías de profesores no permanentes, se han alcanzado CD intermedias.

A nivel general, los niveles "Principiante" y "Transformador" tienen una presencia menor, los educadores tienden a agruparse en los niveles intermedios y avanzados de CD.

Figura 9
Resultados del nivel de desarrollo de la CDD en correspondencia con la relación laboral

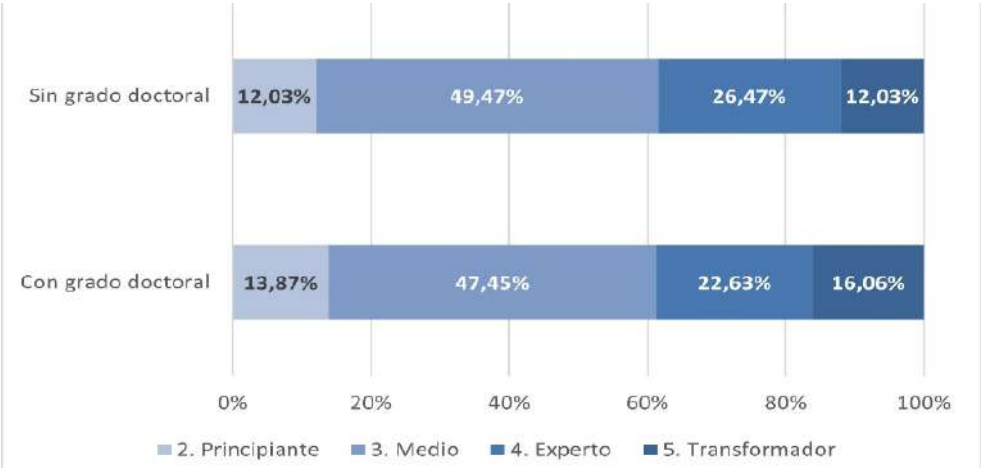


CDD en correspondencia con la posesión de un título de doctorado

La Figura 10 representa la distribución porcentual de los niveles de CDD en relación con la posesión de título de doctorado de los profesores de la Unach.

En las dos categorías, la presencia en el nivel "Experto" es similar, con un 22,63 % para profesores con doctorado y un 26,47 % para profesores sin doctorado. Se observa que la presencia en el nivel "Transformador" es menor, con un 16,06 % para docentes con doctorado y un 12,03 % para docentes sin doctorado.

Figura 10
Resultados del nivel de desarrollo de la CDD en correspondencia con la posesión de título de doctorado



Cisneros-Barahona, A. S., Marqués-Molías, L., Samaniego-Erazo, G., & Mejía-Granizo, C. (2024). Assessing Teacher Digital Competence. An analysis integrating descriptive, inferential, and multivariate perspectives. [Evaluación de la Competencia Digital Docente. Un análisis que integra las perspectivas descriptiva, inferencial y multivariada]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 185-221.
https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39122

Análisis correlacional

Para llevar a cabo el cálculo de las pruebas de correlación, considerando que los datos de las variables analizadas previamente no exhiben una distribución normal, se opta por emplear una prueba no paramétrica. Al ser las variables categóricas de carácter ordinal/nominal se hace uso del coeficiente de Rho de Spearman (Creswell, 2011). Asimismo, se calculan los coeficientes de correlación, significancia estadística (Sig.), tamaño del efecto (p) y potencia estadística (1-β) (Erdfelder et al., 1996).

La Tabla 4 presenta las correlaciones entre la variable CDD con respecto a diversas variables relacionadas con los profesores de la Unach. Las correlaciones son en su mayoría bajas. No se detectan relaciones estadísticamente significativas entre el tiempo de dedicación, el área de conocimiento del título de tercer/cuarto nivel y el grado de desarrollo de la CDD.

Por otro lado, se identifican correlaciones estadísticamente significativas con la facultad y la carrera. Estos resultados apuntan a que estas variables pueden ejercer influencia en el desarrollo de la CDD. Adicionalmente, se observan correlaciones estadísticamente significativas con respecto al grado doctoral. Esto implica que el nivel de la CDD podría experimentar variaciones en función del grado doctoral alcanzado por los profesores.

Tabla 4

Correlaciones del nivel de CDD a nivel de ítems/dimensiones con variables del entorno educativo (n=511)

Variable	Rho de Spearman	D1	D2	D3	D4	CDD	D1.1	D1.2	D1.3	D1.4	D1.5	D1.6	D2.1	D2.2	D2.3	D2.4	D2.5	D3.1	D3.2	D3.3	D3.4	D3.5	D4.1	D4.2	D4.3	D4.4	D4.5	D4.6
Área del conocimiento del título de tercer nivel	Coef.	.03	.02	.02	.00	.01	.03	.06	.02	-.03	.00	-.03	.03	.01	.00	-.02	.07	.00	.01	.04	-.02	.03	-.02	-.01	.00	.07	-.02	.03
	Sig.	.44	.60	.57	.99	.91	.52	.16	.67	.47	.94	.54	.53	.86	.94	.71	.14	.97	.77	.37	.66	.48	.63	.89	.99	.11	.62	.55
	ρ	.17	.14	.14	.03	.10	.17	.24	.14	.17	.03	.17	.17	.10	.03	.14	.26	.03	.10	.20	.14	.17	.14	.10	.03	.26	.14	.17
	1-β	.99	.99	.99	.99	.94	.87	.99	.99	.99	.94	.99	.87	.97	.95	.99	.99	.98	.98	.99	.99	.99	.99	.99	.99	.99	.99	.99
Área del conocimiento del título de cuarto nivel	Coef.	.03	.01	.01	-.01	.00	.05	.06	.02	.03	-.02	-.01	.02	.00	-.04	.01	.05	.00	.01	.05	.00	.02	-.03	-.01	-.03	.05	-.04	.02
	Sig.	.52	.74	.87	.78	.98	.26	.17	.64	.55	.59	.89	.62	.96	.38	.90	.24	.98	.84	.31	.95	.69	.44	.84	.51	.27	.37	.62
	ρ	.17	.10	.10	.10	.03	.22	.24	.14	.17	.14	.10	.14	.03	.20	.10	.22	.03	.10	.22	.03	.14	.17	.10	.17	.22	.20	.14
	1-β	.99	.98	.99	.98	.99	.99	.99	.99	.99	.99	.99	.99	.97	.99	.99	.99	.99	.99	.99	.96	.99	.99	.99	.99	.99	.99	.99
Facultad	Coef.	-.06	-.07	-.02	-.03	-.04	**-.09***	-.01	-.05	-.02	-.03	-.01	-.09	.01	-.04	-.02	**-.09***	-.01	-.03	.03	.01	-.05	.02	-.02	-.05	-.07	.02	-.04
	Sig.	.15	.14	.58	.46	.40	**.03**	.80	.28	.70	.54	.75	.05	.88	.34	.62	**.03**	.81	.47	.51	.88	.24	.69	.58	.29	.11	.64	.43
	ρ	.24	.26	.14	.17	.20	**.31**	.10	.22	.14	.17	.10	.30	.10	.20	.14	**.31**	.10	.17	.17	.10	.22	.14	.14	.22	.26	.14	.20
	1-β	.99	.99	.99	.99	.99	**1.00**	.98	.99	.99	.99	.98	.99	.99	.99	.99	**1.00**	.98	.99	.99	.99	.99	.99	.99	.99	.99	.99	.99
Carrera	Coef.	-.07	-.07	-.03	-.03	-.05	**-.11***	.00	-.05	-.02	-.05	-.03	**-.09***	.00	-.05	-.03	**-.11***	-.02	-.03	.03	.01	-.06	.01	-.02	-.04	-.07	.01	-.04
	Sig.	.12	.11	.54	.57	.30	**.01**	.92	.22	.73	.30	.52	**.05**	.98	.26	.52	**.02**	.73	.46	.52	.86	.20	.74	.64	.40	.12	.76	.39
	ρ	.26	.26	.17	.17	.22	**.33**	.03	.22	.14	.22	.17	**.29**	.03	.22	.17	**.33**	.14	.17	.17	.10	.24	.10	.14	.20	.26	.10	.20
	1-β	.99	.99	.99	.99	.99	**1.00**	.94	.99	.99	.99	.99	**1.00**	.98	.99	.99	**1.00**	.99	.99	.99	.99	.99	.98	.99	.99	.99	.98	.99
Tiempo de dedicación	Coef.	.00	-.08	-.05	-.05	-.08	-.02	.03	-.03	-.01	-.05	-.08	-.05	-.05	**-.09***	-.08	-.03	-.04	.01	-.04	-.07	.01	-.05	-.01	-.03	-.06	-.01	.01
	Sig.	.99	.09	.31	.27	.09	.73	.51	.54	.83	.24	.07	.28	.24	**.04**	.08	.44	.32	.75	.33	.13	.83	.23	.77	.43	.18	.79	.85
	ρ	.03	.28	.22	.22	.28	.14	.17	.17	.10	.22	.28	.22	.22	**.30**	.28	.17	.20	.10	.20	.26	.10	.22	.10	.17	.24	.10	.10
	1-β	.99	.99	.99	.99	.99	.99	.99	.99	.99	.99	.99	.99	.99	**1.00**	.99	.99	.99	.98	.99	.99	.99	.99	.98	.99	.99	.98	.99
Grado doctoral	Coef.	-.04	-.03	.02	-.05	.00	-.02	-.04	**-.09***	-.04	-.03	-.01	-.06	.00	-.01	-.06	-.02	.02	.06	.01	.00	-.03	-.05	-.02	-.04	-.02	-.01	.00
	Sig.	.37	.53	.63	.26	.92	.72	.39	**.04**	.36	.55	.83	.19	.96	.89	.19	.71	.69	.19	.77	.99	.44	.25	.60	.43	.68	.76	.95
	ρ	.20	.17	.14	.22	.03	.14	.20	**.30**	.20	.17	.10	.24	.03	.10	.24	.14	.14	.24	.10	.03	.17	.22	.14	.20	.14	.10	.03
	1-β	.99	.99	.99	.99	.94	.99	.99	**1.00**	.99	.99	.99	.99	.97	.99	.99	.99	.99	.99	.98	.99	.99	.99	.99	.99	.99	.98	.96

*. La correlación es significativa en el nivel .05 (bilateral).

**. La correlación es significativa en el nivel .01 (bilateral).

ρ=.10 bajo, .30 medio, .50 alto (Cohen, 1988).

1-β al menos .80 para generalizar los resultados (Cohen, 1992).

Modelo lineal general (ANOVA) entre la CDD y los factores fijos: relación laboral y carrera

Al calcular el estadístico de Breusch-Pagan modificado (test de White), se puede apreciar un nivel de significancia que nos permite confirmar la heterocedasticidad de la muestra, es decir, que la varianza de los errores no es constante a lo largo de todos los niveles de las variables predictoras relación laboral y carrera. Además, al calcular el estadístico de Kolmogorov-Smirnov para muestras independientes se obtienen significancias superiores a .05, en consecuencia, es viable implementar un modelo lineal general ANOVA del análisis de la variable CDD, en función de los factores fijos relacionados con las variables relación laboral y carrera.

La intención es determinar los efectos que tienen las variables, relación laboral y carrera sobre el nivel de la CDD y los efectos de la interacción. La hipótesis nula específica para cada factor que las medias de las poblaciones definidas son iguales, y no existen para la interacción. Se hace uso del estadístico de F (Garibaldi et al., 2019).

En la Tabla 5, se presenta la prueba de efectos inter-sujetos. El ANOVA resultante muestra que existen diferencias entre las variables Relación laboral y Carrera a un nivel de significancia .05 con respecto al nivel de la CDD; asimismo, la interacción, la intersección y el modelo corregido son estadísticamente significativos.

Tabla 5

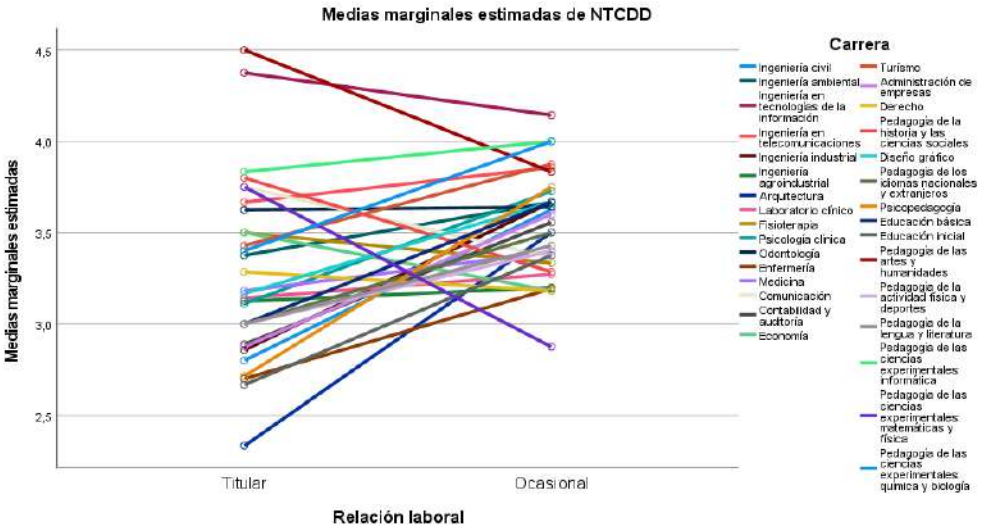
Resultados de Pruebas de efectos Inter sujetos, CDD y los factores fijos, relación laboral y carrera

Variable dependiente: NTCDD						
Origen	**Tipo III de suma de cuadrados**	**gl**	**Media cuadrática**	**F**	**Sig.**	**Eta parcial al cuadrado**
Modelo corregido	64,922a	61	1,064	1,499	0,012	0,169
Intersección	4230,310	1	4230,310	5958,002	0,000	0,930
Relación laboral	6,705	1	6,705	9,444	0,002	0,021
Carrera	38,644	30	1,288	1,814	0,006	0,108
Relación laboral * Carrera	21,564	30	0,719	1,012	0,451	0,063
Error	318,800	449	0,710			
Total	6261,000	511				
Total corregido	383,722	510				
a. R al cuadrado = ,169 (R al cuadrado ajustada = ,056)						

De acuerdo al análisis factorial, en la Figura 11 se detallan las medias marginales del nivel de la CDD en relación con las variables relación laboral de los profesores y carrera en la que labora. En una totalidad de 23 de las 31 carreras se presentan diferencias estadísticamente significativas que describen que los profesores ocasionales se perciben más competentes que los profesores titulares.

Figura 11

Indicadores con mayor puntuación media según la relación laboral y las dimensiones del marco COMDID A (Medias marginales estimadas de CDD)



DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se llevó a cabo un análisis de fiabilidad utilizando el coeficiente de Cronbach, confirmando sólidamente la alta confiabilidad del instrumento para la población muestreada.

El AFC realizado mejora la precisión y validez de los constructos medidos por COMDID A, añadiendo calidad y credibilidad a los resultados de investigaciones que utilizan este instrumento. Se ha confirmado que la estructura de constructo propuesta es congruente con los datos de la muestra, validando la relación entre los ítems y el modelo teórico. Además, se establece una sólida estructura dimensional de factores subyacentes, con alta correlación entre las dimensiones, validando la consistencia interna del instrumento.

Cisneros-Barahona, A. S., Marqués-Molías, L., Samaniego-Erazo, G., & Mejía-Granizo, C. (2024). Assessing Teacher Digital Competence. An analysis integrating descriptive, inferential, and multivariate perspectives. [Evaluación de la Competencia Digital Docente. Un análisis que integra las perspectivas descriptiva, inferencial y multivariada]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 185-221.
https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39122

La matriz de correlación revela las interrelaciones entre las dimensiones y las variables individuales, siendo crucial para comprender las relaciones subyacentes en el modelo COMDID A. La validez convergente es evidente, respaldando la relación entre variables dentro de la misma dimensión, mientras que el discriminante indica que las dimensiones son distintas entre sí. El alto valor de KMO y la prueba de Bartlett respaldan la idoneidad del AFC, mostrando la presencia de una estructura subyacente en los datos. Las comunalidades moderadamente altas indican que los factores subyacentes están adecuadamente relacionados con las variables observadas, respaldando la validez general del modelo.

Siguiendo la línea de investigaciones previas que aplicaron la rúbrica COMDID A, se destaca que la Dimensión 1 exhibe un nivel más avanzado de desarrollo (Palau et al., 2019; Paz Saavedra y Gisbert Cervera, 2023). Aunque en otras investigaciones se resalta la robustez de la Dimensión 3 del modelo (Lázaro-Cantabrana et al., 2019; Silva et al., 2019), en este caso se observa una calificación promedio inferior. Los resultados obtenidos evidencian claramente la influencia del contexto y la población específica involucrada.

El nivel "Medio" de CDD se observa en la generalidad en todas las dimensiones evaluadas, dato consistente con estudios previos (Santos et al., 2021). No obstante, en ninguno de los casos analizados los resultados demuestran que más del 50 % de los educadores superen este nivel. Además, una proporción mínima de profesores se encuentra en estado "No iniciado" en la Dimensión 3, mientras que en las Dimensiones 1, 2 y 4 no se identifica ningún docente en este nivel. Estos patrones indican que la mayoría de los profesores poseen habilidades digitales moderadas. No obstante, resaltan la presencia de una minoría que no ha puesto en marcha su desarrollo en términos de CDD, especialmente en la Dimensión 3. Los hallazgos subrayan la necesidad de dedicar mayor atención y esfuerzo al desarrollo de las competencias evaluadas, con el fin de elevar el nivel de dominio de las TD y la CD en el cuerpo académico.

De manera similar a los resultados que definen el nivel de la CDD en general, se observa una tendencia predominante hacia el nivel "Medio" en la mayoría de los indicadores de la Dimensión 1. Es relevante señalar que el nivel "No iniciado" es incipiente en todos los indicadores, lo que indica que los profesores tienen un cierto nivel de familiaridad con las TD y su aplicación en la enseñanza. En algunos indicadores, como "1.1. Planificación docente y Competencia Digital" y "1.3. Tratamiento de la información y creación de conocimiento," se observa una proporción significativa de niveles "Experto" y "Transformador", lo que indica que hay participantes con habilidades más avanzadas en la planificación docente y en la capacidad de utilizar la información digital para crear conocimiento. Sin embargo, el indicador "1.2. Las tecnologías digitales como facilitadoras del aprendizaje", identifica el nivel "Principiante", sugiriendo oportunidades de mejora. Además, los indicadores "1.3. Tratamiento de la información y creación de conocimiento" y "1.4. Atención a la diversidad" de la Dimensión 1, resaltan al analizar los niveles

"Experto" y "Transformador", demostrando una correlación entre estas áreas y un nivel avanzado de CDD. Estos resultados están de acuerdo con investigaciones que subrayan la necesidad de una formación profunda en TD y su integración en el currículo, especialmente fortaleciendo la dimensión pedagógica, que a veces muestra niveles menores en comparación con otras dimensiones (Ayale-Pérez y Joo-Nagata, 2019; Lago Martínez et al., 2017).

Al examinar los indicadores dentro de la Dimensión 2, los indicadores "2.1 Ambientes de aprendizaje" y "2.2 Gestión de tecnologías digitales y aplicaciones" se ve una proporción notable de niveles "Experto" y "Transformador", demostrando un nivel avanzado. En contraste, el indicador "2.3 Espacios con tecnologías digitales de la unidad académica" muestra una presencia significativa de niveles "Principiante" y "Medio", con oportunidades para avanzar y fortalecer estas capacidades.

En la Dimensión 3, se observa una distribución recurrente de los niveles "Medio" y "Principiante". Los niveles "Experto" y "Transformador" están presentes, aunque en menor medida. Dentro de esta dimensión, el indicador "3.4 Contenidos digitales y comunidad educativa" destaca por exhibir una distribución significativa en los niveles "Principiante", "Medio" y "Experto", con un enfoque progresivo en la generación de contenidos digitales apropiados. En torno a los aspectos éticos, los resultados concuerdan con estudios que señalan que los aspectos relacionados con el indicador 3.1 "Ética y seguridad" exhiben niveles bajos (Arango et al., 2020; Gallego-Arrufat et al., 2019).

Asimismo, se observa que tanto el indicador "3.3 Comunicación, difusión y transferencia del conocimiento" en la Dimensión 3, como el indicador "4.5 Entorno personal de aprendizaje (EPA)" en la Dimensión 4, presentan niveles bajos; siendo consistentes con indagaciones anteriores (Basantes-Andrade et al., 2020; Biel y Ramos, 2019; Cabero-Almenara et al., 2021; Gutiérrez-Castillo et al., 2017), que destacan la importancia de diseñar enfoques de formación que contribuyan a fortalecer el nivel de CDD debido a los desafíos que surgen en el ámbito educativo cuando no se integran adecuadamente las TD y la CD en el proceso de E/A (Romero-Tena et al., 2020; Wu, 2014; Zhao et al., 2019).

En la Dimensión 4, dos indicadores, "4.3 Formación Permanente" y "4.5 Entorno personal de aprendizaje (EPA)," destacan por tener una marcada presencia de niveles "Medio" y "Experto". El indicador "4.3 Formación Permanente" muestra niveles elevados en las categorías "Experto" y "Transformador", indicando una estrategia enfocada en el progreso profesional continuo y en la creación de entornos personales de aprendizaje a nivel institucional.

Estos resultados refuerzan la consistencia de nuestras observaciones con la literatura existente, consolidando la idea de que la CDD no es homogénea y puede variar significativamente entre distintos grupos de profesionales docentes (Zhao et al., 2021). Este descubrimiento es particularmente valioso al contextualizar la evaluación de la CDD dentro de las dinámicas cambiantes y la diversidad de entornos educativos actuales.

Cisneros-Barahona, A. S., Marqués-Molías, L., Samaniego-Erazo, G., & Mejía-Granizo, C. (2024). Assessing Teacher Digital Competence. An analysis integrating descriptive, inferential, and multivariate perspectives. [Evaluación de la Competencia Digital Docente. Un análisis que integra las perspectivas descriptiva, inferencial y multivariada]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 185-221.
https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39122

La presencia de diferencias significativas entre los grupos sugiere que factores vinculados a la TD desempeñan un papel crucial en la configuración de las CD de los profesores (Guillén-Gámez et al., 2021). Este hallazgo respalda la necesidad de considerar de manera específica estas variables al diseñar programas de desarrollo profesional de mejora de la CDD (Amhag et al., 2019; Nascimbeni, 2020). La adaptabilidad y personalización de estas intervenciones pueden ser fundamentales para abordar las brechas identificadas y promover un desarrollo equitativo de las CD en la comunidad docente (Juárez Arall y Marqués Molías, 2019; Silva Quiroz, 2017).

La aplicación del coeficiente de correlación Rho de Spearman, evidencia relaciones significativas positivas entre la CDD en su totalidad y las dimensiones evaluadas (D1, D2, D3, D4), al igual que en investigaciones previas (Cabrera, 2009; Reguant-Álvarez et al., 2018). Estos resultados refuerzan de manera concluyente la noción de que el progreso en la CD en una dimensión específica conlleva un impacto positivo en otras, dando forma así a un perfil integral de CDD. Este patrón de interconexión y complementariedad entre diversas facetas de la CDD también coincide con investigaciones anteriores en el contexto latinoamericano (Paz Saavedra y Gisbert Cervera, 2023)

La identificación de las relaciones interdimensionales proporciona una visión valiosa sobre la naturaleza integradora de la CDD (Gutiérrez-Castillo et al., 2017). Al reconocer que el desarrollo en una dimensión específica impulsa el crecimiento en otras áreas, se destaca la necesidad de adoptar un enfoque holístico en los programas de formación y desarrollo profesional (Garita-González et al., 2019). Esta perspectiva integradora es esencial para abordar de manera efectiva la complejidad de la CDD y garantizar un desarrollo equilibrado (Biel y Ramos, 2019; Vallejo y Aguayo, 2021).

La observación de esta coherencia entre niveles indica que el avance en las habilidades digitales no se limita a un dominio particular, sino que se extiende de manera equitativa a través de las diversas dimensiones evaluadas. Este patrón sugiere una integración y transferencia efectiva de CD entre las distintas áreas, fortaleciendo la idea de un desarrollo integral de estas destrezas (Romero-Tena et al., 2020). La capacidad de mantener niveles consistentes en múltiples dimensiones subraya la robustez y la amplitud del perfil de CD alcanzado por los individuos evaluados (Santos et al., 2021).

Al adentrarnos en la diversidad de correlaciones, se resalta la complejidad inherente a la CDD como un fenómeno multidimensional (Gisbert Cervera y Esteve Mon, 2011). La carencia de patrones claros indica que su desarrollo puede depender de múltiples factores que interactúan de manera única. Esta perspectiva subraya la naturaleza complicada y personalizada del proceso de adquisición de CD por parte de los educadores (Fernández Sánchez et al., 2016; Padilla-Hernández et al., 2020).

La falta de correlaciones significativas con el área del conocimiento de los títulos de grado y posgrado, así como con el tiempo de dedicación, sugiere que estos factores no ejercen una influencia determinante en el nivel de la CDD en el contexto específico de este estudio. La comprensión de esta complejidad y falta de correlaciones directas

son cruciales para considerar estrategias de desarrollo profesional y políticas educativas. En lugar de adoptar enfoques universales, es imperativo personalizar las intervenciones para abordar las necesidades específicas de los profesores en función del contexto y trayectoria educativa (Cisneros-Barahona, Marqués-Molías, Samaniego-Erazo y Mejía-Granizo, 2023).

Las correlaciones significativas identificadas con las variables facultad y carrera resaltan la importancia de los esfuerzos que se realizan en los programas en función de la disparidad en el nivel de desarrollo de la CDD detectado (González et al., 2020). Este descubrimiento destaca la influencia del entorno académico en la configuración de las CD de los profesores, subrayando la necesidad de considerar estos factores al diseñar intervenciones y estrategias de formación.

Adicionalmente, las correlaciones significativas con el grado doctoral indican que el nivel de educación desempeña un papel determinante en el desarrollo de la CDD (Sarango Lapo, 2021). Este resultado sugiere que los profesores con niveles más elevados de formación tienen una mayor posibilidad de desarrollar CD avanzadas. Este patrón refleja la conexión entre el nivel educativo y la adquisición de habilidades digitales más sofisticadas, destacando la importancia de fomentar el desarrollo académico como parte integral de los esfuerzos para mejorar la CDD (Amhag et al., 2019; Gutiérrez-Castillo et al., 2017).

El Análisis Factorial Lineal revela diferencias estadísticamente significativas que sugieren que, en la mayoría de las carreras, los profesores ocasionales son percibidos como más competentes que sus contrapartes titulares, a diferencia de estudios donde se perciben a los profesores permanentes más competentes (Rodríguez Espinosa, 2016). Este resultado plantea interrogantes relacionadas con la formación, la exposición a tecnologías educativas específicas y las oportunidades de desarrollo profesional, aspectos que podrían proporcionar una comprensión más profunda de las razones relacionadas a estas variaciones

Estos resultados no solo contribuyen al entendimiento profundo de la CDD en el contexto estudiado, sino que también sirven como un punto de partida valioso para futuras investigaciones y la formulación de políticas educativas más informadas. La consideración de las variables asociadas a la TD no solo mejora la precisión de la evaluación de la CDD, sino que también destacan la necesidad de enfoques estratégicos y personalizados para fomentar el desarrollo de CD efectivas en los profesores. Simultáneamente, se considera valioso emplear métodos de análisis de datos (Cisneros-Barahona et al., 2021; Uvidia Fassler et al., 2017; Uvidia Fassler et al., 2018; Uvidia Fassler et al., 2019; Uvidia Fassler et al., 2020), para explorar de qué manera las competencias en una dimensión pueden influir en otras áreas. Este enfoque posibilitaría una comprensión más completa de las interconexiones entre habilidades y cómo estas se impactan mutuamente, enriqueciendo de este modo la comprensión global de la CDD.

Cisneros-Barahona, A. S., Marqués-Molías, L., Samaniego-Erazo, G., & Mejía-Granizo, C. (2024). Assessing Teacher Digital Competence. An analysis integrating descriptive, inferential, and multivariate perspectives. [Evaluación de la Competencia Digital Docente. Un análisis que integra las perspectivas descriptiva, inferencial y multivariada]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 185-221.
https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39122

Disponibilidad de datos

Los datos utilizados para la réplica experimental están disponibles en el siguiente enlace: https://zenodo.org/doi/10.5281/zenodo.10655922

REFERENCIAS

Almås, A. G. y Krumsvik, R. (2008). Digitally literate teachers in leading edge schools in Norway. *Journal of In-Service Education*, *33*(4), 479-497. https://doi.org/10.1080/13674580701687864

Amhag, L., Hellström, L. y Stigmar, M. (2019). Teacher Educators' Use of Digital Tools and Needs for Digital Competence in Higher Education. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, *35*(4), 203-220. https://doi.org/10.1080/21532974.2019.1646169

Arango, D. A. G., Fernández, J. E. V., Rojas, Ó. A. C., Gutiérrez, C. A. E., Villa, C. F. H. y Grisales, M. A. B. (2020). Competencia digital en docentes universitarios: evaluación de relación entre actitud, formación y alfabetización en el uso de TIC en entornos educativos. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, *E29*, 538-552. https://bit.ly/3N94Aui

Aviram, A. y Eshet-Alkalai, Y. (2006). Towards a theory of digital literacy: three scenarios for the next steps. *European Journal of Open, Distance and E-Learning*, *9*(1), 1-16. https://bit.ly/3t2P9wI

Ayale-Pérez, T. y Joo-Nagata, J. (2019). The digital culture of students of pedagogy specialising in the humanities in Santiago de Chile. *Computers and Education*, *133*(January), 1-12. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.01.002

Badii, M. H., Castillo, J. y Guillen, A. (2008). Tamaño óptimo de la muestra (Optimum sample size). *Innovaciones de Negocios*, *5*(1), 53-65. https://bit.ly/3SRUH66

Basantes-Andrade, A., Cabezas-González, M. y Casillas-Martín, S. (2020). Digital Competences Relationship between Gender and Generation of University Professors. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, *10*(1), 205. https://doi.org/10.18517/ijaseit.10.1.10806

Bérubé, B. y Poellhuber, B. (2005). *Un référentiel de compétences technopédagogiques*. https://bit.ly/3SnvP6i

Biel, L. A. y Ramos, E. Á. (2019). Digital teaching competence of the university professor 3.0. *Caracteres*, *8*(2), 205-236. https://bit.ly/3arv0aB

Bisquerra, R. (1989). *Métodos de investigación educativa: Guía práctica*. 55-69. https://bit.ly/46EsFzO

Bond, M., Marín, V. I., Dolch, C., Bedenlier, S. y Zawacki-Richter, O. (2018). Digital transformation in German higher education: student and teacher perceptions and usage of digital media. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *15*(1), 48. https://doi.org/10.1186/s41239-018-0130-1

Buckingham, D. (2007). Digital Media Literacies: Rethinking Media Education in the Age of the Internet. *Research in Comparative and International Education*, *2*(1), 43-55. https://doi.org/10.2304/rcie.2007.2.1.43

Buckingham, D. (2015). Defining digital literacy - What do young people need to know about digital media? *Nordic Journal of Digital Literacy*,

10(Jubileumsnummer), 21-35. https://doi.org/10.18261/ISSN1891-943X-2015-Jubileumsnummer-03

Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J. y Palacios-Rodríguez, A. (2021). Digital competences of educators in Health Sciences: Their relationship with some variables | Estudio de la competencia digital docente en Ciencias de la Salud. Su relación con algunas variables. *Educacion Medica*, *22*(2), 94-98. https://doi.org/10.1016/j.edumed.2020.11.014

Cabero-Almenara, J., Romero-Tena, R., Barroso-Osuna, J. y Palacios-Rodríguez, A. (2020). Marcos de Competencias Digitales Docentes y su adecuación al profesorado universitario y no universitario. *Revista Caribeña de Investigación Educativa (RECIE)*, *4*(2), 137-158. https://doi.org/10.32541/recie.2020.v4i2.pp137-158

Cabrera, E. (2009). El coeficiente de correlación de los rangos de Spearman. Caracterización. *Rev haban cienc méd La Habana*, *VIII*(2). https://bit.ly/3wlPXOy

Cateriano-Chávez, T. J., Rodríguez-Rios, M. L., Patiño-Abrego, E. L., Araujo-Castillo, R. L. y Villalba-Condori, K. O. (2021). Digital skills, methodology and evaluation in teacher trainers | Competencias digitales, metodología y evaluación en formadores de docentes. *Campus Virtuales*, *10*(1), 153-162. https://bit.ly/3FCCP97

CDEST. (2002). *Raising the Standards. A Proposal for the Development of an ICT Competency Framework for Teachers*. https://bit.ly/3HU2r2J

Churches, A. (2007). *Taxonomía de Bloom para la era digital*. https://bit.ly/3Uz8roT

Cisneros Barahona, A. S., Marqués Molías, L., Samaniego Erazo, N. y Mejía-Granizo, C. M. (2023). La Competencia Digital Docente. Diseño y validación de una propuesta formativa. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, *68*, 7-41. https://doi.org/10.12795/pixelbit.100524

Cisneros-Barahona, A., Marqués Molías, L., Samaniego Erazo, G., Uvidia-Fassler, M. I. y de la Cruz-Fernández, G. (2023). Bibliometric Mapping of Scientific Literature Located in Scopus on Teaching Digital Competence in Higher Education. En M. Botto-Tobar, O. S. Gómez, R. R. Miranda, A. Díaz Cadena y W. Luna-Encalada (Eds.), *Trends in Artificial Intelligence and Computer Engineering* (pp. 167-180). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-25942-5_14

Cisneros-Barahona, A., Marqués Molías, L., Samaniego Erazo, G., Uvidia-Fassler, M. I., De la Cruz-Fernández, G. y Castro-Ortiz, W. (2023). Teaching Digital Competences in University Professors: A Meta-analysis and Systematic Literature Review in Web of Science. En M. y M. L. S. y T.-C. P. y D. B. Botto-Tobar Miguel y Zambrano Vizuete (Ed.), *Applied Technologies* (pp. 61-74). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-24985-3_5

Cisneros-Barahona, A., Marqués Molías, L., Samaniego-Erazo, N., Uvidia-Fassler, M. I., Castro-Ortiz, W. y Villa-Yánez, H. (2023, febrero 8). Digital competence, faculty and higher education: Bibliometrics from the Web of Science. *Human Review. International Humanities Review / Revista Internacional de Humanidades*, *16*(5). https://doi.org/10.37467/revhuman.v12.4680

Cisneros-Barahona, A., Marqués-Molías, L., Samaniego-Erazo, G., Gisbert-Cervera, M., Mejía-Granizo, C. M., Cejas, M., Mendoza-Trujillo, B. y de la Cruz-Fernández, G. (2024). Conceptualization and Frames of Reference of the Teaching Digital Competence. An Approach from Higher Education. En A. K. Nagar, D. S. Jat, D. Mishra y A. Joshi (Eds.), *Intelligent Sustainable Systems* (pp. 11-20). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-99-8031-4_2

Cisneros-Barahona, A., Marqués-Molías, L., Samaniego-Erazo, G., Uvidia-Fassler, M., De la Cruz-Fernández, G. y Castro-Ortiz, W. (2022). Teaching Digital Competence in Higher Education. A Comprehensive Scientific Mapping Analysis with Rstudio. *Communications in Computer and Information Science*, 14-31. https://doi.org/10.1007/978-3-031-18347-8_2

Cisneros-Barahona, A., Marqués-Molías, L., Samaniego-Erazo, N., Uvidia-Fassler, M., Castro-Ortiz, W. y Rosas-Chávez, P. (2022, diciembre 27). Digital competence of university teachers. An overview of the state of the art. *HUMAN REVIEW. International Humanities Review / Revista Internacional de Humanidades*, *11*(Monográfico), 1-25. https://doi.org/10.37467/revhuman.v11.4355

Cisneros-Barahona, A. S., Marqués-Molías, L., Samaniego-Erazo, N., Mejía-Granizo, C. y De la Cruz-Fernández, G. (2023). Multivariate data analysis: Validation of an instrument for the evaluation of teaching digital competence. *F1000Research*, *12*, 866. https://doi.org/10.12688/f1000research.135194.2

Cisneros-Barahona, A., Uvidia-Fassler, M., Samaniego-Erazo, G., Dumancela-Nina, G. y Casignia-Vásconez, B. (2021). Complementary Admission Processes Implemented by Ecuadorian Public Universities Promote Equal Opportunities in Access: An Analysis Through Knowledge Discovery in Databases. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, *1273 AISC*, 208-222. https://doi.org/10.1007/978-3-030-59194-6_18

Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (New York University). Department of Psychology. https://bit.ly/3SiXlUo

Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological bulletin*, *112*(1), 155-159. https://doi.org/10.1037//0033-2909.112.1.155

Consejo de la Unión Europea. (2018). Recomendación del Consejo, relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente. En *Diario Oficial de la Unión Europea, C189/1*(2). https://bit.ly/3T5Ojdk

Creswell, J. (2011). *Educational Research. Planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research* (Pearson). https://bit.ly/3EwIDk2

Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, *16*(3). Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/BF02310555

Cuadrado, A. M. M., Sánchez, L. P. y Torre, M. J. de la. (2020). Teachers digital competences in Digcomp-based university environments. *Educar em Revista*, *36*, 1-21. https://doi.org/10.1590/0104-4060.75866

Departament d'Ensenyament. Generalitat Catalunya. (2016). *Resolución ENS/1356/2016. Per la qual es dóna publicitat a la definició de la competència digital docent*. https://bit.ly/3uCHl5x

Departament d'Ensenyament. Generalitat Catalunya. (2018). *Competència digital docent del professorat de Catalunya*. https://bit.ly/3R68UeS

Domingo-Coscollola, M., Bosco, A., Segovia, S. C. y Valero, J. A. S. (2020). Fostering teacher's digital competence at university: The perception of students and teachers. *Revista de Investigacion Educativa*, *38*(1), 167-182. https://doi.org/10.6018/rie.340551

Erdfelder, E., Faul, F. y Buchner, A. (1996). GPOWER: A general power analysis program. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, *28*(1), 1-11. https://doi.org/10.3758/BF03203630

Eshet-Alkalai, Y. (2009). Real-Time Thinking in the Digital Era. En D. B. A. Khosrow-Pour (Ed.), *Encyclopedia of Information Science and Technology, Second Edition* (The Open U, pp. 3219-3223). IGI Global.

https://doi.org/10.4018/978-1-60566-026-4.ch514

Esteve-Mon, F. M., Cela-Ranilla, J. M. y Gisbert-Cervera, M. (2016). ETeach3D: Designing a 3D Virtual Environment for Evaluating the Digital Competence of Preservice Teachers. *Journal of Educational Computing Research*, *54*(6), 816-839. https://doi.org/10.1177/0735633116637191

Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.-G. y Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, *39*(2), 175-191. https://doi.org/10.3758/BF03193146

Fernández Sánchez, M. R., Sánchez-Oro Sánchez, M. y Robina Ramírez, R. (2016). La evaluación de la competencia digital en la docencia universitaria: el caso de los grados de empresariales y económicas. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, *7*(2), 332. https://doi.org/10.21501/22161201.1726

Ferrari, A., Punie, Y. y Brečko, B. (2013). *DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*. https://doi.org/10.2788/52966

Fraser, J., Atkins, L. y Hall, R. (2013). DigiLit Leicester. Supporting Teachers, Promoting Digital Literacy, Transforming Learning. *Leicester City Council*, *June*, 44. https://bit.ly/3Gpvf2a

Gallardo Echenique, E., Marqués Molías, L. y Gisbert Cervera, M. (2011). Importancia de las competencias TIC en el marco del PRONAFCAP. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, *36*(36), a167. https://doi.org/10.21556/edutec.2011.36.403

Gallardo Echenique, E. (2013). Competencia digital: revisión integradora de la literatura. *Revista de ciencias de la educación Academicus*, *1*(3), 56-62. https://bit.ly/3t7fp9c

Gallego-Arrufat, M. J., Torres-Hernández, N. y Pessoa, T. (2019). Competence of future teachers in the digital security area. *Comunicar*, *27*(61), 53-62. https://doi.org/10.3916/C61-2019-05

García-Peñalvo, F. J., Corell, A., Abella-García, V. y Grande, M. (2020). Online assessment in higher education in the time of COVID-19. *Education in the Knowledge Society*, *21*, 26. https://doi.org/10.14201/eks.23086

Garibaldi, L., Oddi, F., Aristimuño, F. y Behnisch, A. (2019). *Modelos estadísticos en lenguaje R*. https://bit.ly/3t0qTLR

Garita-González, G., Gutierrez-Durán, J.-E. y Godoy-Sandoval, V. (2019). Percepción docente sobre las competencias digitales y la mediación pedagógica aplicadas en la elaboración de materiales didácticos de la Cátedra de Administración de la Universidad Estatal a Distancia (UNED). *Revista Electrónica Calidad en la Educación Superior*, *10*(1), 125-159. https://doi.org/10.22458/caes.v10i1.2181

Generalitat de Catalunya. (2015). *Competències bàsiques de l'àmbit digital*. https://bit.ly/3w4OVq5

Gisbert Cervera, M. y Esteve Mon, F. (2011). Digital Leaners: la competencia digital de los estudiantes universitarios. *La cuestión universitaria*, *7*(May), 48-59. https://bit.ly/45XaJke

González, M. J. M., Rivoir, A., Lázaro-Cantabrana, J. L. y Gisbert-Cervera, M. (2020). ¿Cuánto importa la competencia digital docente? Análisis de los programas de formación inicial docente en Uruguay. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, *6*(2), 128-240. https://doi.org/10.24310/innoeduca.2020.v6i2.5601

Guillén-Gámez, F., Mayorga-Fernández, M. y Contreras-Rosado, J. (2021). Incidence of gender in the digital competence of higher education teachers in research work: Analysis with descriptive and comparative methods. *Education Sciences*, *11*(3),

1-14. https://doi.org/10.3390/educsci11030098

Gutiérrez, I. (2011). Competencias del profesorado universitario en relación al uso de tecnologías de la información y comunicación: análisis de la situación en España y propuesta de un modelo de formación. En *[Tesis Doctoral] Universitat Rovira I Virgili. Departamento de Pedagogía*. https://bit.ly/3GnMZuJ

Gutiérrez-Castillo, J. J., Cabero-Almenara, J. y Estrada-Vidal, L. I. (2017). Design and validation of an instrument for evaluation of digital competence of University student. *Espacios*, *38*(10), 16. https://bit.ly/3Popmex

Hair JR, J. F., Black, W. C., Babin, B. J. y Anderson, R. E. (2022). *Multivariate Data Analysis* (Cengage Learning). https://bit.ly/3sLFHxj

Hernández Suárez, C. A., Ayala García, E. T. y Gamboa Suárez, A. A. (2016). Modelo de competencias TIC para docentes: Una propuesta para la construcción de contextos educativos innovadores y la consolidación de aprendizajes en educación superior. *Katharsis*, *22*, 221. https://doi.org/10.25057/25005731.821

Huertas Abril, C. A. (2018). Creación de vídeos en animación 3D mediante aprendizaje cooperativo en el aula de inglés: innovación docente para la formación de profesorado de Educación Primaria. *El Guiniguada. Revista de investigaciones y experiencias en Ciencias de la Educación*, *27*, 14-21. https://doi.org/10.20420/ElGuiniguada.2018.202

INTEF. (2013). *Marco Común de Competencia Digital Docente. Borrador con propuesta de descriptores V 1.0*. https://bit.ly/47EeWKK

INTEF. (2017). *Marco Común de Competencia Digital Docente*. https://bit.ly/3Pg61pi

INTEF. (2020). *Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores*. https://doi.org/10.2760/159770

INTEF. (2022). *Marco de referencia de la Competencia Digital Docente*. https://bit.ly/4a3mmJo

ISTE. (2000). *National Educational Technology Standards for Teachers (NETS·T)*. https://bit.ly/48tOH9F

ISTE. (2008). *NETS for Teachers: National Educational Technology Standards for Teachers*. https://bit.ly/3uJ0BOQ

ISTE. (2017). *Standars for educators*. https://bit.ly/49Z7z22

Jones-Kavalier, B. y Flannigan, S. (2006). Connecting the Digital Dots: Literacy of the 21st Century. *EDUCAUSE Quarterly*, *29*(2), 8-10. https://bit.ly/3R1lg87

Juárez Arall, J. y Marqués Molías, L. (2019). Aspectos de la competencia digital para la empleabilidad//Digital competence aspects for employability. *REOP - Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, *30*(2), 67. https://doi.org/10.5944/reop.vol.30.num.2.2019.25339

Kabakçi, A. (2009). A proposal of framework for professional development of turkish teachers with respect to information and communication technologies. *Turkish Online Journal*. https://bit.ly/3sUb89h

Kelentri, M., Helland, K. y Arstorp, A.-T. (2017). *Professional Digital Competence Framework for Teachers*. https://bit.ly/3uKHGTu

Kress, G., Jewitt, C., Ogborn, J. y Tsatsarelis, C. (2014). Multimodal Teaching and Learning: The Rhetorics of the Science Classroom. En *Multimodal Teaching and Learning : The Rhetorics of the Science Classroom* (Continuum). Bloomsbury Academic. https://doi.org/10.5040/9781472593764

Krumsvik, R. J. (2014). Teacher educators' digital competence. *Scandinavian Journal of Educational Research*, *58*(3),

269-280. https://doi.org/10.1080/00313831.2012.726273

Lago Martínez, S., Méndez, A. y Gendler, M. (2017). Contribuciones al estudio de procesos de apropiación de tecnologías. En *Del Gato Gris*. https://bit.ly/47UCPoh

Larraz Rada, V. (2013). *La competència digital a la Universitat* [Universitat d'Andorra]. https://bit.ly/3LgSgHr

Lázaro-Cantabrana, J. L. y Gisbert-Cervera, M. (2015). Elaboración de una rúbrica para evaluar la competencia digital del docente. *UT. Revista de Ciències de l'Educació*. https://doi.org/10.17345/ute.2015.1.648

Lázaro-Cantabrana, J. L., Gisbert-Cervera, M. y Silva-Quiroz, J. E. (2018). Una rúbrica para evaluar la competencia digital del profesor universitario en el contexto latinoamericano. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, *63*. https://doi.org/10.21556/edutec.2018.63.1091

Lázaro-Cantabrana, J. L., Usart, M. y Cervera, M. G. (2019). Assessing teacher digital competence: The construction of an instrument for measuring the knowledge of pre-service teachers. *Journal of New Approaches in Educational Research*, *8*(1), 73-78. https://doi.org/10.7821/naer.2019.1.370

López-Aguado, M. y Gutiérrez-Provecho, L. (2019). Cómo realizar e interpretar un análisis factorial exploratorio utilizando SPSS. *REIRE. Revista de Innovació i Recerca en Educació*, *12 (2)*. https://doi.org/10.1344/reire2019.12.227057

Martin, A. y Grudziecki, J. (2006). DigEuLit: Concepts and Tools for Digital Literacy Development. *Innovation in Teaching and Learning in Information and Computer Sciences*, *5*(4), 249-267. https://doi.org/10.11120/ital.2006.05040249

MESR. (2011). *Certificat informatique et internet de l'enseignement supérieur*. https://bit.ly/49XJdWB

Mills, K. A. y Unsworth, L. (2017). Multimodal Literacy. En *Oxford Research Encyclopedia of Education* (Número December). Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190264093.013.232

Ministerio de Educación de Chile. (2011). *Competencias y estándares TIC para la profesión docente*. https://bit.ly/3u0PWz3

Ministerio de Educación Nacional. Colombia. (2013). *Competencias TIC para el desarrollo profesional docente*. https://bit.ly/3R6eHBn

Mishra, P. y Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record: The Voice of Scholarship in Education*, *108*(6), 1017-1054. https://doi.org/10.1177/016146810610800610

Nascimbeni, F. (2020). Empowering University Educators for Contemporary Open and Networked Teaching. En *Lecture Notes in Educational Technology* (pp. 123-134). https://doi.org/10.1007/978-981-15-4276-3_8

National Institute of Education. (2009). *A Teacher Education Model for the 21st Century*. https://bit.ly/3Sh8a7j

Oxbrow, N. (1998). Information literacy — The final key to an information society. *The Electronic Library*, *16*(6), 359-360. https://doi.org/10.1108/eb045661

Padilla-Hernández, A. L., Gámiz-Sánchez, V. M. y Romero-López, M. A. (2020). Evolución de la competencia digital docente del profesorado universitario: incidentes críticos a partir de relatos de vida. *Educar*, *56*(1), 109-127. https://doi.org/10.5565/rev/educar.1088

Palau, R., Usart, M. y Ucar Carnicero, M. J. (2019). The digital competence of teachers in music conservatories. A study of self-perception in Spain. *Revista Electronica de LEEME*, *44*, 24-41. https://doi.org/10.7203/LEEME.44.15709

Paz Saavedra, L. E. y Gisbert Cervera, M. (2023). Autopercepción del profesorado universitario sobre la competencia digital docente. *Educar*, 1-19. https://doi.org/10.5565/rev/educar.1614

Pérez-Escoda, A., García-Ruiz, R. y Aguaded, I. (2019). Dimensions of digital literacy based on five models of development / Dimensiones de la alfabetización digital a partir de cinco modelos de desarrollo. *Cultura y Educación*, *31*(2), 232-266. https://doi.org/10.1080/11356405.2019.1603274

Põldoja, H., Väljataga, T., Laanpere, M. y Tammets, K. (2014). Web-based self- and peer-assessment of teachers' digital competencies. *World Wide Web*, *17*(2), 255-269. https://doi.org/10.1007/s11280-012-0176-2

Poynton, T. A. (2005). Computer literacy across the lifespan: a review with implications for educators. *Computers in Human Behavior*, *21*(6), 861-872. https://doi.org/10.1016/j.chb.2004.03.004

Pozos Pérez, K. (2009). La competencia digital del profesorado universitario para la sociedad del conocimiento: Un modelo para la integración de la competencia digital en el desarrollo profesional docente. *V Congreso de formación para el trabajo*. *Granada*. https://bit.ly/3t0k9h6

Ramos-Galarza, C. A. (2020). Alcances de una investigación. *CienciAmérica*, *9*(3), 1-6. https://doi.org/10.33210/ca.v9i3.336

Rangel Baca, A. y Peñalosa Castro, E. A. (2013). Digital literacy in Higher Education professors: construction and empirical test of an assessment instrument. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, *43*, 9-23. https://doi.org/10.12795/pixelbit.2013.i43.01

Redecker, C. y Punie, Y. (2017). *Digital Competence of Educators DigCompEdu*. https://bit.ly/3SYHvOG

Reguant-Álvarez, M., Vilà-Baños, R. y Torrado-Fonseca, M. (2018). La relación entre dos variables según la escala de medición con SPSS. *REIRE. Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, *11(2)*. https://doi.org/10.1344/reire2018.11.221733

República del Ecuador. (2023). *Suplemento al Registro Oficial No. 322*. https://bit.ly/3GiMDp9

Rockman, I. F. (2005). ICT literacy. *Reference Services Review*, *33*(2), 141-143. https://doi.org/10.1108/00907320510597345

Rodríguez Espinosa, H. (2016). Desarrollo de habilidades digitales docentes para implementar ambientes virtuales de aprendizaje en la docencia universitaria. *Sophia*, *12*(2), 261-270. https://doi.org/10.18634/sophiaj.12v.2i.561

Romero-Tena, R., Barragán-Sánchez, R., Llorente-Cejudo, C. y Palacios-Rodríguez, A. (2020). The challenge of initial training for early childhood teachers. A cross sectional study of their digital competences. *Sustainability (Switzerland)*, *12*(11), 4782. https://doi.org/10.3390/su12114782

Sánchez-Caballé, A., Gisbert-Cervera, M. y Esteve-Mon, F. (2020). The digital competence of university students: a systematic literature review. *Aloma: Revista de Psicologia, Ciències de l'Educació i de l'Esport*, *38*(1), 63-74. https://doi.org/10.51698/aloma.2020.38.1.63-74

Santos, C. C., Pedro, N. S. G. y Mattar, J. (2021). Assessment of the proficiency level in digital competences of higher education professors in Portugal. *Educação (UFSM)*, *46*(1). https://doi.org/10.5902/1984644461414

Sarango Lapo, C. (2021). *Competencia digital docente como contribución a estimular procesos de Innovación educativa* [Universidad de Salamanca]. https://bit.ly/46En7pf

Schneckenberg, D. y Wildt, J. (2006). Understanding the concept of ecompetence for academic staff. *The*

challenge of ecompetence in academic staff development, 29–35. https://bit.ly/3t7uTKm

Silva, J., Morales, M.-J., Lázaro-Cantabrana, J.-L., Gisbert, M., Miranda, P., Rivoir, A. y Onetto, A. (2019). Digital teaching competence in initial training: Case studies from Chile and Uruguay. *Education Policy Analysis Archives*, *27*(93), 93. https://doi.org/10.14507/epaa.27.3822

Silva Quiroz, J. (2017). Inserción de TIC en pedagogías del área de las humanidades en una universidad chilena. *Psicología Conocimiento y Sociedad*, *7*(2). https://doi.org/10.26864/PCS.v7.n2.6

Silva Quiroz, J. y Miranda Arredondo, P. (2020). Presencia de la competencia digital docente en los programas de formación inicial en universidades públicas chilenas. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, *19*(41), 149-165. https://doi.org/10.21703/rexe.20201941silva9

Somerville, M. M., Lampert, L. D., Dabbour, K. S., Harlan, S. y Schader, B. (2007). Toward large scale assessment of information and communication technology literacy. *Reference Services Review*, *35*(1), 8-20. https://doi.org/10.1108/00907320710729337

TDA. (2008). *Professional Standards for Qualified Teacher Status and Requirements for Initial Teacher Training*. https://bit.ly/47YfUkG

Unesco. (2008). *Estándares de Competencia en TIC para docentes*. https://bit.ly/47Njfmd

Unesco. (2011). *Unesco ICT competency framework for teachers*. https://bit.ly/47CoOSo

Unesco. (2015). *Enseñanza y aprendizaje: Lograr la calidad para todos*. https://doi.org/https://doi.org/10.54676/NFKC5496

Unesco. (2018). *ICT Competency Framework for Teachers*. https://bit.ly/3N76lrW

Usart Rodríguez, M., Lázaro Cantabrana, J. L. y Gisbert Cervera, M. (2020). Validation of a tool for self-evaluating teacher digital competence. *Educación XX1*, *24*(1), 353-373. https://doi.org/10.5944/educxx1.27080

Uvidia Fassler, M. I., Cisneros Barahona, A. S., Méndez Naranjo, P. M. y Villa Yánez, H. M. (2019). Minería de datos para la toma de decisiones en la unidad de nivelación y admisión universitaria ecuatoriana. *Cumbres*, *4*(2), 55-67. https://doi.org/10.48190/cumbres.v4n2a5

Uvidia-Fassler, M., Cisneros-Barahona, A., Ávila-Pesántez, D. y Rodríguez Flores, I. (2018). Moving towards a methodology employing knowledge discovery in databases to assist in decision making regarding academic placement and student admissions for universities. *Communications in Computer and Information Science*, *798*, 215-229. https://doi.org/10.1007/978-3-319-72727-1_16

Uvidia-Fassler, M., Cisneros-Barahona, A., Samaniego-Erazo, G., Dumancela-Nina, G. y Villacrés-Cevallos, P. (2020). Application of Knowledge Discovery in Data Bases Analysis to Predict the Academic Performance of University Students Based on Their Admissions Test. En *Advances in Intelligent Systems and Computing* (Vol. 1066). https://doi.org/10.1007/978-3-030-32022-5_45

Uvidia-Fassler, M., Cisneros-Barahona, A. y Viñan-Carrera, J. (2017). Minería de Datos de la Evaluación Integral del Desempeño Académico de la Unidad de Nivelación. *Descubre*, 44-54. https://doi.org/10.36779/mktdescubre.v09.127

Vallejo, A. P. y Aguayo, B. B. (2021). Digital Competences in European University Teaching Staff: Teaching and Guidance. En *Advances in Intelligent Systems and Computing: Vol. 1367 AISC* (pp. 3-11). https://doi.org/10.1007/978-3-030-72660-7_1

Verdú-Pina, M., Lázaro-Cantabrana, J. L., Grimalt-Álvaro, C. y Usart, M. (2023). El concepto de competencia digital docente: revisión de la literatura. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, *25*, 1-13. https://doi.org/10.24320/redie.2023.25.e11.4586

Verdú-Pina, M., Usart, M. y Grimalt-Álvaro, C. (2022). *Report on the process for evaluating and certifying Teacher Digital Competence An international perspective*. https://bit.ly/3T0Uj7d

Wilson, C., Grizzle, A., Tuazon, R., Kwame, A. y Cheung, C.-K. (2011). *Media and Information Literacy. Curriculum for Teachers*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. https://bit.ly/3GlYItZ

Wu, C. M. (2014). Applied technology with electronic materials and information in autonomous learning of learners. En *Advanced Materials Research* (Vol. 951). https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.951.177

Zhao, Y., Llorente, A. M. P. y Gómez, M. C. Sá. (2019). An empirical study of students and teaching staff's digital competence in Western China: Based on a case study of gansu agricultural university. *ACM International Conference Proceeding Series*, 1012-1019. https://doi.org/10.1145/3362789.3362924

Zhao, Y., Pinto Llorente, A. M., Sánchez Gómez, M. C. y Zhao, L. (2021). The Impact of Gender and Years of Teaching Experience on College Teachers' Digital Competence: An Empirical Study on Teachers in Gansu Agricultural University. *Sustainability*, *13*(8), 4163. https://doi.org/10.3390/su13084163

Fecha de recepción del artículo: 1 de diciembre de 2023
Fecha de aceptación del artículo: 18 de febrero de 2024
Fecha de aprobación para maquetación: 29 de febrero de 2024
Fecha de publicación en OnlineFirst: 30 de marzo de 2024
Fecha de publicación: 1 de julio de 2024

Diseño y usabilidad de IndagApp: una app para la enseñanza de las ciencias por indagación

Design and usability of IndagApp: an app for inquiry-based science education

Iraya Yánez-Pérez - *Universidad de Burgos, UBU (España)*
Radu Bogdan Toma - *Universidad de Burgos, UBU (España)*
Jesús Ángel Meneses-Villagrá - *Universidad de Burgos, UBU (España)*

RESUMEN

La indagación es una metodología didáctica que promueve el desarrollo de competencias científicas y el aprendizaje significativo de las ciencias. Sin embargo, su implementación en el contexto educativo español se enfrenta a diversas barreras, como la falta de recursos y formación docente. El objetivo de este estudio fue diseñar y evaluar la usabilidad de IndagApp, un recurso TIC que facilita la enseñanza de las ciencias por indagación con alumnado de 10 a 14 años de edad. Se utilizó un diseño de métodos mixtos convergentes, con un muestreo intencional compuesto por un panel de 14 expertos de distintas disciplinas. Los resultados cuantitativos mostraron una usabilidad elevada de la app, mientras que los cualitativos permitieron mejorar la interfaz del usuario, incluir estrategias de andamiaje y alinear el recurso con las demandas curriculares. A partir de este proceso se realizó una mejora de la app que, en su versión mejorada, consta de diez indagaciones que abordan contenidos centrales del nuevo currículo de la LOMLOE. Además, se han diseñado recursos de apoyo para su implementación, como programas-guía para el profesorado y fichas de clase imprimibles para el alumnado. En conjunto, este recurso se presenta como pertinente e innovador para la transposición didáctica de la indagación, brindando a la comunidad educativa e investigadora iberoamericana una herramienta valiosa para la enseñanza de las ciencias. Se propone el desarrollo de investigaciones que aborden el análisis del uso y la percepción de la usabilidad del recurso en potenciales usuarios del ámbito de la Educación Primaria y Secundaria.

Palabras clave: aprendizaje basado en simulación; aprendizaje móvil; app educativa; laboratorios virtuales; indagación científica.

ABSTRACT

Inquiry is a didactic methodology that promotes the development of scientific competencies and the meaningful learning of science. However, its implementation in the Spanish educational context faces various barriers, such as the lack of both resources and teacher training. The objective of this study was to design and evaluate the usability of IndagApp; an ICT resource that facilitates the teaching of science by inquiry with students aged 10 to 14. A convergent mixed methods design was used, with an intentional sampling composed of a panel of 14 experts from different disciplines. The quantitative results showed high usability of the app, while the qualitative ones allowed for improving the user interface, including scaffolding strategies and aligning the resource with the curricular demands. From this process, an improvement of the app was made, which in its improved version consists of ten inquiries that address the central contents of the new LOMLOE curriculum. In addition, support resources have been designed for its implementation, such as guide programs for teachers and printable class sheets for students. Taken together, this resource is relevant and innovative for the didactic transposition of inquiry, providing the Ibero-American educational and research community with a valuable tool for the teaching of science. Future research delving into the usage and perceived usability among potential users in Primary and Secondary Education is warranted.

Keywords: simulation-based learning; mobile learning; educational app; virtual labs; scientific inquiry.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza basada en la indagación desempeña un papel fundamental en la educación científica en todo el mundo, incluyendo España (Morales et al., 2018; Schwartz et al., 2023). Esta difiere de los métodos tradicionales enfocados en la transmisión explícita de conceptos y hechos, ya que promueve un aprendizaje activo que invita al alumnado a explorar y descubrir dichos conceptos mediante prácticas científicas (Aditomo y Klieme, 2020; Alzate y Guevara, 2021; Toma, 2022). La metodología indagatoria pone énfasis en el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la experimentación (Akerson y Bartels, 2023; Teig et al., 2022). Su objetivo es cultivar una comprensión más profunda de los principios científicos y fomentar la alfabetización científica de los estudiantes (García-Carmona, 2020; Romero-Ariza, 2017). Sin embargo, implementar la indagación con éxito es difícil debido a problemas de gestión del tiempo y del aula, a la escasez de recursos y a la falta de conocimiento didáctico del contenido por parte del profesorado (Baroudi y Helder, 2019; Chichekian et al., 2016; Romero-Ariza et al., 2019). Uno de los principales obstáculos para su adopción es la falta de materiales y kits educativos específicamente diseñados para una educación científica basada en la indagación (Fang, 2020). Además, la disponibilidad y accesibilidad de los recursos necesarios, como equipos y materiales de laboratorio, pueden ser limitadas, lo que dificulta aún más la implementación de prácticas basadas en la indagación (Zhang, 2016).

Considerando este contexto, en este manuscrito se presenta el diseño, desarrollo y evaluación de usabilidad de IndagApp. Esta app educativa pretende abordar y reducir las barreras que enfrentan los docentes al implementar la indagación en la educación científica. El proyecto busca desarrollar una solución práctica que capacite a los docentes para adoptar eficazmente esta estrategia pedagógica para la enseñanza de las ciencias. El objetivo es proporcionar un recurso que sea fácilmente accesible y que fomente las prácticas de enseñanza y aprendizaje que han ido demandando en las últimas décadas los planes de estudio iberoamericanos en general (Morales et al., 2018; 2022), y los españoles en particular (Criado et al., 2014; LOMLOE, 2020). Todo ello, respaldado por la investigación en didáctica de las ciencias (Aguilera y Perales-Palacios, 2020; Lazonder y Harmsen, 2016; Romero-Ariza, 2017; Savelsbergh et al., 2016).

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Enseñanza de las ciencias por indagación

Durante décadas, la indagación científica ha estado sujeta a distintas interpretaciones y conceptualizaciones (Vorholzer y von Aufschnaiter, 2019). Por ende, a pesar de la popularidad de las pedagogías basadas en la indagación, no hay un enfoque único para su transposición didáctica. Según Crawford (2014)

y Schwartz et al. (2023) existen distintas formas de involucrar al alumnado en indagaciones científicas, como el aprendizaje basado en proyectos, la ciencia ciudadana o la indagación basada en modelos, entre otros. Sin embargo, las distintas conceptualizaciones de una educación científica basada en la indagación tienen aspectos comunes: abordan un problema central, emplean procedimientos experimentales para la recopilación de datos y pretenden desarrollar conclusiones (Osborne, 2014; Pedaste et al., 2015; Toma, 2021a). Por ello, aunque coexisten varias interpretaciones y definiciones de la indagación, su uso pedagógico implica que los estudiantes emulen el quehacer de los científicos. Esto incluye prácticas como la formulación de preguntas de investigación, el diseño y la realización de experimentos, el análisis de datos y la obtención de conclusiones (Crawford, 2014; García-Carmona, 2020; Schwartz et al., 2023).

Pedaste et al. (2015) propusieron varios ciclos de indagación para la transposición didáctica de esta metodología. Se trata de cinco fases interrelacionadas y cíclicas: orientación, conceptualización, investigación, conclusión y discusión. Este ciclo ayuda a profesores y estudiantes a formular preguntas e hipótesis, proponer diseños experimentales, recopilar y analizar datos y, comunicar resultados de manera efectiva (Rönnebeck et al., 2016; Vorholzer y von Aufschnaiter, 2019). Además, es común usar un continuum para categorizar los tipos de indagación existentes según el andamiaje o la ayuda ofrecida por el docente (Fang et al., 2016; Schwartz et al., 2023). En el nivel más bajo se encuentra la indagación confirmatoria, que se asemeja a actividades prácticas de tipo recetario y en las que los estudiantes se limitan a confirmar un fenómeno científico cuya respuesta conocen de antemano. A continuación, se encuentra la indagación estructurada, en la que el profesor determina la pregunta de investigación y el procedimiento a seguir y, además, se utilizan estrategias de apoyo; no obstante, el alumnado desconoce los resultados que se han de obtener. En la indagación guiada, los estudiantes desarrollan un procedimiento para responder a una pregunta proporcionada por el profesor cuyo resultado asimismo desconocen. Finalmente, en la cúspide del continuum se encuentra la indagación abierta, en la que los estudiantes siguen investigaciones autodirigidas con poca ayuda o apoyo por parte del docente.

En España, la literatura sobre el uso de la indagación está en auge, tanto en la educación formal como en la informal (Alarcón-Orozco et al., 2022; Alzate y Guevara, 2021; Morales et al., 2018, 2022). Además, la indagación se ha fomentado tanto en los currículos anteriores (LOE, 2006; LOMCE, 2013) como en el actual (LOMLOE, 2020). Específicamente, el currículo establece un bloque común en la etapa de Educación Primaria, llamado “Cultura Científica”, que pretende iniciar al alumnado en la actividad científica para que desarrollen habilidades y estrategias del pensamiento científico a través de la investigación. Así, los contenidos de este bloque ponen en valor el impacto de la ciencia en nuestra sociedad (Real Decreto 157/2022).

Las TIC para la enseñanza de las ciencias

La importancia de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la educación científica ha aumentado en los últimos años. Investigaciones recientes indican que los ordenadores y las tabletas son eficaces para enseñar y aprender ciencias. En efecto, en su revisión sistemática de la literatura, Scalise et al. (2011) concluyeron que los laboratorios virtuales y las simulaciones pueden mejorar el aprendizaje de conceptos científicos. Igualmente, tras revisar 61 investigaciones empíricas, Smetana y Bell (2012) encontraron que las simulaciones computacionales son efectivas para enseñar ciencias y pueden ser más efectivas que las clases tradicionales y los libros de texto para promover el cambio conceptual y el desarrollo de habilidades. La literatura señala también varias ventajas del uso de laboratorios virtuales: reducen el coste de equipamiento y materiales, son accesibles en cualquier momento y lugar, los resultados de aprendizaje son similares a los de los laboratorios prácticos tradicionales y, permiten desarrollar habilidades prácticas a través de la experimentación (Ali et al., 2022; Aljuhani et al., 2018; Silva-Díaz et al., 2022).

En la actualidad, existen varios recursos con simulaciones virtuales, como PhET Colorado y ChemCollective. El uso de estas herramientas por parte del profesorado ha demostrado resultados favorables tanto en estudiantes de Educación Primaria (Bozzo et al., 2022) como de Secundaria (Bravo et al., 2019) y Universidad (Roll et al., 2018). Sin embargo, se trata de recursos que se asemejan a indagaciones confirmatorias o prácticas de laboratorio de tipo receta que implican seguir instrucciones para confirmar un fenómeno. Además, estos recursos presentan limitaciones en tanto que están descontextualizados de una situación problemática y prescinden de las fases de una indagación auténtica (Pedaste et al., 2015), como la formulación de preguntas e hipótesis o la identificación de variables en el experimento, enfocándose únicamente en la simulación experimental. Por lo tanto, se requiere un recurso que aborde todas las etapas de una indagación, lo que ayudaría al profesorado a adoptar la metodología y al alumnado a comprender las prácticas científicas.

Evaluación de usabilidad de recursos TIC

Las TIC tienen un impacto significativo tanto en la experiencia de aprendizaje como en la eficacia educativa (Silva-Díaz et al., 2022). Por este motivo, es crucial evaluar la usabilidad percibida por los usuarios, que refiere al grado en que un sistema, producto o servicio puede ser utilizado por usuarios para lograr metas específicas con eficacia, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso determinado (ISO, 2018). En este sentido, Vlachogianni y Tselios (2022) señalan la importancia de llevar a cabo estudios de usabilidad para asegurarse de que los recursos TIC sean fáciles de usar y estén diseñados para satisfacer las necesidades de los destinatarios, en nuestro caso, profesorado de Educación Primaria y Secundaria.

La evaluación de usabilidad tiene por objetivo identificar y solucionar problemas de diseño y funcionalidad. La investigación sobre la usabilidad de recursos tecnológicos educativos se suele enfocar en tres dimensiones o constructos: la eficacia, la eficiencia y la satisfacción del usuario (Lewis, 2018; Vlachogianni y Tselios, 2022). La eficacia engloba la capacidad del usuario para completar de manera correcta una tarea empleando el recurso. Incluye aspectos relacionados con la dificultad percibida, la facilidad de uso o si los diferentes componentes (interfaz de usuario, gráficos, fuente, etc.) están adecuadamente integrados (Del Rocio Sevilla-Gonzalez et al., 2020). Por otro lado, la eficiencia está relacionada con la medida en que las TIC ayudan al profesorado a realizar su labor docente (p.ej. reducir el tiempo de preparación de clases). Como tal, suele medirse a través de la utilidad percibida del recurso (Hoehle y Venkatesh, 2015). Por último, la satisfacción se refiere a las reacciones subjetivas de los usuarios al emplear el recurso. Incluye aspectos relacionados con las recompensas afectivas obtenidas por la adopción del sistema, como el disfrute, el aumento de la autoeficacia o el interés (O'Brien et al., 2018).

DESCRIPCIÓN DE INDAGAPP

IndagApp es una aplicación en 3D diseñada para implementar la metodología de indagación escolar con alumnado con edades comprendidas entre los 10 y 14 años (en el apartado de Resultados se aportan fotografías de la interfaz). En España, estas edades coinciden con 5º y 6º curso de Educación Primaria y 1º y 2º curso de Educación Secundaria Obligatoria. Consta de un total de diez indagaciones que abordan distintos fenómenos fundamentados en contenidos centrales de la LOMLOE (2020; Real Decreto 157/2022): crecimiento de las plantas, formación de cristales, fuerzas, inundaciones, crecimiento bacteriano, fotosíntesis, flotabilidad, formación de valles, refracción de la luz y vuelo en globo. IndagApp está disponible para teléfonos inteligentes y tabletas digitales con sistema operativo Android y para ordenadores con Windows. Cada investigación cuenta con una estructura común y sigue los principios y las fases fundamentales de la indagación científica (Osborne, 2014; Pedaste et al., 2015; Schwartz et al., 2023). Se adoptó el ciclo indagatorio propuesto por Pedaste et al. (2015) utilizando una terminología más accesible para docentes y estudiantes:

i. Durante la primera fase de la indagación, llamada fase de planteamiento de la situación problematizadora (orientación), se orienta al alumnado para formular preguntas científicas concretas y claras sobre un fenómeno natural. Todas las indagaciones comienzan con una situación de aprendizaje contextualizada que presenta el tema de estudio. El objetivo es que aprendan a hacer preguntas precisas y pertinentes que se puedan responder con un diseño experimental.
ii. Durante la segunda fase, conocida como formulación de hipótesis (conceptualización), el alumnado formula cuatro respuestas tentativas a la

pregunta de investigación, de modo que cada indagación aborda cuatro hipótesis distintas.

iii. En la tercera fase, denominada fase de planificación y diseño experimental (investigación), el alumnado identifica las variables dependiente, independiente y de control del diseño experimental. Estas variables serán posteriormente utilizadas para comprobar cada una de las hipótesis planteadas.

iv. Durante la cuarta fase, o recolección de datos e interpretación (conclusión), los estudiantes utilizan simulaciones virtuales especificadamente diseñadas para cada indagación y registran los datos en tablas de resultados y en gráficas. Posteriormente, interpretan los datos y responden a preguntas específicas para buscar patrones y posibles explicaciones.

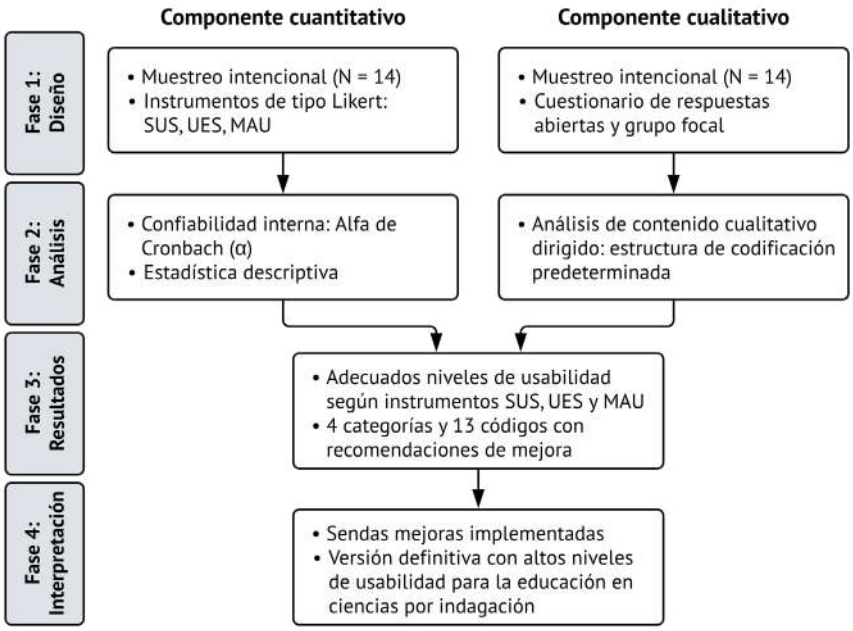
v. En la quinta y última fase, se evalúa la comprensión de los estudiantes mediante preguntas de afianzamiento y de aplicación de conocimientos (discusión). Esta última fase pone a prueba la capacidad del alumnado para aplicar los conceptos tratados en la indagación a nuevos contextos problemáticos.

METODOLOGÍA

Diseño del estudio

Se trata de una investigación de métodos mixtos convergente, en la que se despliega, de forma separada pero simultánea, los componentes cuantitativos y cualitativos para la recolección de datos (Creswell y Plano-Clark, 2018). Los resultados se obtienen de forma independiente y son integrados durante su interpretación (Figura 1).

Figura 1
Diseño de la investigación de métodos mixtos convergente según Creswell y Plano-Clark (2018)



Muestra

No existe un tamaño muestral específico que se considere ideal para las pruebas de usabilidad. La investigación señala que la mayoría de los problemas se detectan con los primeros 3-5 sujetos y que es poco probable que más sujetos revelen nueva información (Nielsen et al., 2006). Comúnmente, un estudio con 5 participantes es suficiente para descubrir los problemas principales y mejorar la usabilidad; y con 10 participantes se detecta más del 80 % de los problemas de usabilidad (Lewis, 2014).

Se reclutaron catorce expertos, seis mujeres y ocho hombres, utilizando técnicas de muestreo intencional para garantizar la inclusión de fuentes ricas en información (Cohen et al., 2018). Nueve de los expertos son personal docente e investigador en la Universidad de Burgos y Universidad de Valladolid con experticia en las siguientes áreas y temáticas: Ciencias de la Educación y Educación Inclusiva, Didáctica de las Ciencias Experimentales –con formación en las disciplinas de física, química, biología y geología– e Ingeniería Informática. Dentro de este grupo, hubo un Catedrático, dos Profesores Titulares, dos Contratados Doctores, dos Ayudantes Doctores y dos

Profesores Asociados, con una experiencia profesional promedio de 23.3 años (min. = 7, máx. = 40). De los expertos restantes, tres eran docentes en Educación Primaria y dos en Educación Secundaria, con un promedio de 9.8 años (min. = 4, máx. =16) de experiencia docente.

Instrumentos de recolección de datos

Para el componente cuantitativo de la investigación, se usaron tres instrumentos que abordan las principales dimensiones de la usabilidad en la investigación educativa, empleando una escala de tipo Likert (1 = Totalmente en desacuerdo; 5 = Totalmente de acuerdo). El primero fue el cuestionario *System Usability Scale* (SUS, Brooke, 1996), considerado el estándar de referencia para medir la usabilidad subjetiva (Lewis, 2018). El cuestionario consta de 10 ítems que evalúan las percepciones de los usuarios sobre la usabilidad general de IndagApp, tales como "Considero que IndagApp es fácil de usar" y "Considero que IndagApp es innecesariamente compleja". Se empleó la versión validada para su uso en población española (Del Rocio Sevilla-Gonzalez et al., 2020). El coeficiente alfa de Cronbach (α = .66) reveló una fiabilidad marginal, aunque en línea con investigaciones previas (Bangor et al., 2008; Vlachogianni y Tselios, 2022).

El segundo cuestionario, denominado *User Engagement Scale* (UES, O'Brien et al., 2018), consta de 12 ítems que miden cuatro dimensiones importantes que complementan al SUS: atención enfocada (e.g., "El tiempo que pasé usando IndagApp pasó rápidamente"), usabilidad percibida (e.g., "IndagAppme pareció confusa de usar"), atractivo estético (e.g., "IndagApp tiene un diseño visualmente agradable") y factor de recompensa, como disfrute o interés generado (e.g., "Mi experiencia con IndagApp fue gratificante"). Los valores de alfa de Cronbach indican una fiabilidad adecuada para todas las dimensiones: α = .83, .70, .76 y .90.

El tercer cuestionario consiste en el *Mobile Application Usability* (MAU, Hoehle y Venkatesh, 2015), diseñado y validado específicamente para evaluar la usabilidad de apps en teléfonos inteligentes. El MAU cuenta con 24 ítems que miden seis dimensiones diferentes, incluyendo el diseño (e.g., "Creo que IndagApp tiene un buen diseño"), la utilidad (e.g., "Creo que IndagApp es útil"), los gráficos (e.g., "Los gráficos de la interfaz de IndagApp están bien diseñados"), la entrada (e.g., "IndagApp me permite ingresar datos fácilmente") y salida de la interfaz de usuario (e.g., "El contenido de IndagApp se presenta de manera efectiva") y la estructura (e.g., "Indagapp está muy bien estructurada"). El coeficiente alfa de Cronbach mostró una fiabilidad muy alta, con valores de α = .92, 89, .96, .95, .94, y .86.

Es importante mencionar que el UES y el MAU no cuentan con una versión en español. Por lo tanto, se utilizó un proceso de traducción cultural que involucró la traducción directa e inversa y una prueba piloto antes de la recolección de datos (Cohen et al., 2018).

Por otro lado, para el componente cualitativo, los participantes del panel de expertos respondieron a un cuestionario de preguntas abiertas, que se discutieron en dos grupos focales; el primero con profesorado universitario y el segundo con profesorado de Educación Primaria y Secundaria. El cuestionario se alineó con las dimensiones de usabilidad medidas durante el componente cuantitativo: facilidad de uso (¿Qué dificultades has experimentado al usar la app? ¿Cómo se puede simplificar la app para que sea más fácil de usar?), experiencia del usuario (¿Cómo se pueden integrar mejor las diferentes características de la aplicación?), confianza/autoeficacia del usuario (¿Qué mejoras se pueden implementar para aumentar la confianza/autoeficacia del usuario?) e intención de uso (¿Cómo se puede diseñar la app para fomentar un uso frecuente?). También se formuló una pregunta genérica (¿Tienes alguna otra sugerencia para mejorar el rendimiento, la usabilidad y la calidad general de la app?).

Análisis de los datos

Se emplearon estadísticas descriptivas para analizar los datos cuantitativos. El método de puntuación del SUS se aplica restando 1 a los ítems de número impar y restando la puntuación del participante de 5 a los ítems de número par. Las puntuaciones resultantes se suman y se multiplican por 2.5 para obtener una escala de 0 a 100. Puntuaciones iguales o superiores a 68 indican una usabilidad adecuada (Brooke, 2013). Para facilitar la interpretación, se clasifican en la siguiente escala de objetivos (Bangor et al., 2009): Lo peor imaginable (12.5), Horrible (20.3), Pobre (35.7), Regular (50.9), Bueno (71.4), Excelente (85.5), Lo mejor imaginable (90.9). Para los instrumentos UES y MAU, se calcula el promedio de cada dimensión, considerando valores cercanos a la unidad como muy baja usabilidad y valores cercanos a cinco como muy alta usabilidad.

Los datos cualitativos fueron analizados mediante un análisis de contenido dirigido (Cohen et al., 2018). Este análisis se basó en las dimensiones de usabilidad de la literatura, partiendo de una estructura de codificación predeterminada (Hoehle y Venkatesh, 2015; Lewis, 2014, 2018). Es importante mencionar que, en este estudio, todos los datos se ajustaron a códigos existentes y no se encontraron casos que requirieran una nueva categoría.

RESULTADOS

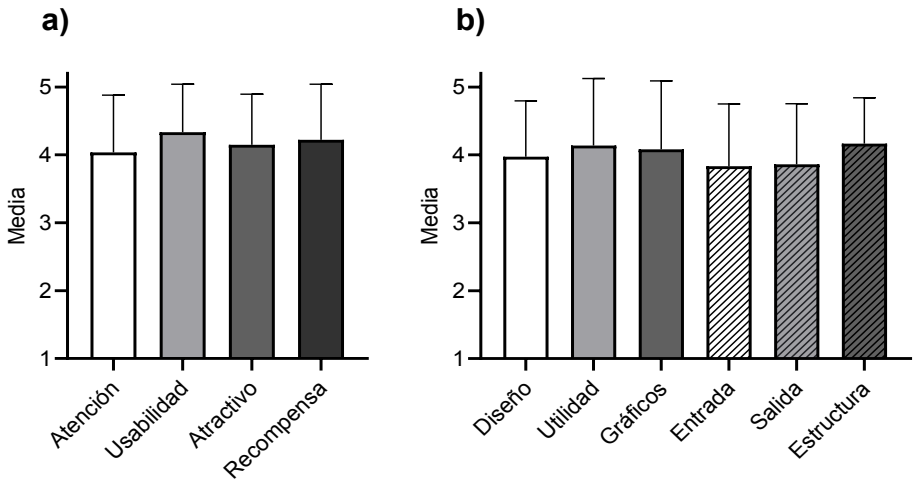
Componentes cuantitativos

Con relación al SUS, la puntuación total promedio obtenida fue de 80.89 (min. = 58, máx. = 95; MD = 82.5), lo cual indica un nivel de usabilidad que supera con holgura el umbral mínimo establecido. Al analizar las puntuaciones mediante la escala de adjetivos de Bangor et al. (2009), ninguno de los expertos calificó la usabilidad como

lo peor imaginable, horrible o pobre. No obstante, dos participantes la consideraron regular, siete la calificaron como buena, tres la consideraron excelente y dos expertos la calificaron como lo mejor imaginable.

En cuanto al UES, las cuatro dimensiones evaluadas revelaron respuestas altamente satisfactorias (ver Figura 2a). El promedio de puntuación superó los 4 puntos sobre 5 en todas las dimensiones, destacando particularmente la usabilidad percibida. La dimensión con resultados más bajos fue la atención generada por la app, lo que revela posibles vías de mejora en términos de diseño y gráficos. Por otro lado, las seis dimensiones del MAU también obtuvieron puntuaciones promedio elevadas (ver Figura 2b). En este caso, las puntuaciones más altas se observaron en la interfaz estructural de la app y en la utilidad percibida del recurso, alcanzando puntuaciones superiores a 4.1 sobre 5. Por el contrario, las puntuaciones más bajas se registraron en las dimensiones relacionadas con la entrada y salida de la interfaz del usuario, lo que sugiere áreas de mejora en la presentación de los contenidos de las indagaciones de la app.

Figura 2
Resultados del a) User Engagement Scale y b) Mobile Application Usability



Componente cualitativo

Los resultados del componente cualitativo se presentan según las categorías temáticas.

Yánez-Pérez, I., Toma, R. B., & Meneses-Villagrá, J. A. (2024). Design and usability of IndagApp: an app for inquiry-based science education. [Diseño y usabilidad de IndagApp: una app para la enseñanza de las ciencias por indagación]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 223-245.
https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39109

Categoría #1. Facilidad de uso. En general, los participantes percibieron IndagApp como una herramienta fácil de utilizar. No obstante, señalaron varios aspectos que se podrían mejorar. El primero de ellos está relacionado con la falta de retroalimentación y orientación durante el uso del recurso. Los usuarios expresaron la necesidad de contar con instrucciones y explicaciones para comprender las acciones que se están llevando a cabo, especialmente al pasar de una fase indagatoria a otra. Ejemplos de comentarios incluyen: "No tenía idea de lo que debía hacer en algunas etapas. A veces podía adivinar, pero no siempre", "Si fuera un estudiante, no sabría a qué debo prestar atención ni qué datos necesito para completar una tabla en el siguiente paso", "Necesitaría algunas instrucciones para saber qué debo hacer en cada fase", "Me gustaría que los estudiantes supieran qué se supone que deben hacer en cada fase" o "Incluir un texto explicativo o un audio que les indique los pasos".

Otro aspecto se relacionó con la identificación de variables durante la fase metodológica de la investigación. Específicamente, se planteó la necesidad de contar con instrucciones más claras respecto a la definición y manejo de las variables dependientes, independientes y de control. Los usuarios encontraron desafiante determinar qué variables eran dependientes, independientes y de control. Ejemplos de dichos comentarios son: "Es muy difícil determinar qué variables son dependientes, independientes o de control para cada una de las hipótesis. Creo que esto será muy complicado tanto para los estudiantes como para los profesores" y "Se requiere tiempo y esfuerzo para comprender estos conceptos, especialmente la primera vez que se utiliza la aplicación".

Categoría #2. Experiencia del usuario. Los comentarios de los participantes para mejorar la experiencia del usuario abordaron aspectos relacionados con (i) la corrección de errores y la estabilidad, (ii) la duración de cada investigación y (iii) el diseño y la interfaz de la aplicación. En cuanto al primer aspecto, los usuarios encontraron ocasiones en las que la aplicación se colgaba o se congelaba, así como algunos problemas relacionados con el contenido, como errores al actualizar la tabla de resultados. Mencionaron frases como: "Es necesario resolver los problemas de estabilidad", "Actualmente, la aplicación es solo un prototipo y tiene varios errores que deben corregirse para generar confianza y respaldar el proceso de aprendizaje", "Existen errores al actualizar la tabla de resultados" y "Revisar los errores relacionados con los resultados del experimento". Con respecto a la duración de cada investigación, los usuarios encontraron como inconveniente tener que reiniciar toda la fase de experimentación y de recolección de datos cada vez que se cometía un error al cambiar una variable independiente o de control, afirmando: "Cuando me equivoco y cambio una variable que no debo cambiar, el experimento se reinicia por completo y se pierden los datos de la tabla. Tengo que comenzar desde el principio".

En cuanto al diseño y la interfaz de la app, los expertos sugirieron mejorar la velocidad y agilidad, así como los gráficos. También recomendaron crear una versión compatible con ordenadores y dispositivos móviles. Otra mejora común fue la de añadir una interfaz más apropiada para la edad de los estudiantes. Los comentarios

incluyen sugerencias como: “Los gráficos no son muy atractivos”, “Las indagaciones deberían ser un poco más atractivas para los estudiantes; que sea sobre temáticas que les interesan en esas edades” y “Mejorar la velocidad para que sea un poco más rápida”. También se comentaron aspectos de mejora relacionados con el diseño y la estructura de la interfaz. Así, se sugirió mejorar la accesibilidad del botón para avanzar de fase, la necesidad de un botón de salida y un botón para retroceder de fase y, aumentar el tamaño de letra, especialmente durante la recolección de datos. Ejemplos de estas sugerencias son: “El botón para pasar de una fase a otra debería estar en un lugar más accesible”, “Incluir un botón de salida o cierre; para cerrarla, hay que forzar la salida de la aplicación”, “Debería haber un botón para retroceder”, “Los datos en las tablas son muy difíciles de leer” o “La letra es muy pequeña y difícil de leer”.

Categoría #3. Confianza del usuario. El panel de expertos sugirió que se incluya un manual del usuario o tutoriales para mejorar la autoeficacia en el uso de la aplicación. Afirmaron que, contar con un recurso de apoyo que guíe al docente, paso a paso, a través del proceso indagatorio, mejoraría su comprensión y autoconfianza en el uso de la aplicación. También expresaron la necesidad de contar con explicaciones e instrucciones dentro de la aplicación para mejorar la comprensión, tanto del profesorado como del alumnado, del propósito de cada fase o de las tareas que se han de realizar.

Categoría #4. Intención de uso. Los expertos mencionaron que el uso de la app se podría fomentar incluyendo una mayor variedad de indagaciones. Argumentaron que, al disponer de una amplia gama de indagaciones, se podría emplear para impartir el temario curricular. Por lo tanto, recomendaron ampliar el repertorio de indagaciones relacionadas con el currículo de educación primaria y secundaria. Algunos ejemplos de comentarios son: “Echo en falta más indagaciones”, “Recomiendo desarrollar más problemas y situaciones de aprendizaje para investigar”, “Deberían ser indagaciones útiles y que sirvan para enseñar el contenido del temario”. Finalmente, mencionaron que es importante mejorar y adaptar los gráficos para asemejarlo a los juegos y la estética común para las edades de 10-14 años, ya que esto podría motivar al alumnado a usarla con mayor frecuencia.

Mejoras implementadas en la app

En la Tabla 1 se muestran los códigos generados a partir del análisis cualitativo, junto con las mejoras implementadas en IndagApp con base en las opiniones y sugerencias de los expertos.

Tabla 1
Recomendaciones del panel de expertos y mejoras implementadas

Críticas y recomendaciones de los expertos	Mejoras en la app IndagApp
Falta de retroalimentaciones e instrucciones	Videotutorial sobre el proceso indagatorio y un ejemplo guiado. Botón de ayuda que proporciona instrucciones explícitas para cada fase.
Dificultades para identificar variables	Videotutorial sobre los tipos de variables y un ejemplo guiado sobre su identificación.
Errores, pantalla bloqueada, falta de estabilidad	Resolución de problemas de estabilidad, errores o pantallas congeladas.
Errores en el contenido	Corrección de los errores en el contenido de las indagaciones.
Indagaciones demasiado largas	Simulaciones experimentales más breves y concisas. Las equivocaciones al completar una indagación no eliminan el progreso, sino que muestran un aviso al usuario.
App y simulaciones lentas	La corrección de errores mejoró la fluidez de la app. Simulaciones experimentales más rápidas.
Mejorar y adaptar los gráficos	Gráficos mejorados y adaptados a la edad de los usuarios destinatarios (estudiantes de 10 a 14 años).
Implicar más al usuario	Nuevo personaje/protagonista que capta la atención del usuario y le guía durante la indagación.
Desarrollar una versión para PC	Desarrollo de una versión disponible PC (Windows), así como en teléfonos y tabletas (Android).
Defectos en la interfaz	Interfaz de usuario mejorada: nuevo diseño, botones de salida y retroceso, mejor presentación de los datos y mayor tamaño de letra.
Se requieren tutoriales	Desarrollo de guías de usuario, con explicaciones para docentes y fichas imprimibles para el alumnado, alojadas en la web de la app.
Desarrollar indagaciones variadas	Un total de diez indagaciones con diferentes niveles de dificultad.
Alinear indagaciones con el currículo	Indagaciones fundamentadas en el currículo de la LOMLOE. Temáticas de física, química, biología y geología para el 5º y 6º curso de EPO y 1º y 2º curso de ESO.

Corrección de errores y gráficos más atractivos. Se han realizado diversos cambios para mejorar la experiencia del usuario y aumentar su autoeficacia al usar la app. En primer lugar, se crearon gráficos mejorados y adaptados al grupo de edad de los usuarios y, además, se introdujo un personaje protagonista para guiar a los estudiantes y fomentar su participación (Figura 3). Se resolvieron los

problemas de estabilidad, errores y fallos en las simulaciones, además de corregir los errores de contenido, mejorando así la precisión y confiabilidad de la información científica presentada. Para acortar la duración de las investigaciones, se rediseñaron las simulaciones experimentales y también se modificó la recolección de datos para que los errores no afectasen el progreso; ahora, los datos ya no se borran, sino que aparece una ventana emergente que avisa al usuario cuando ha cometido un error. Igualmente, se abordaron los defectos de diseño mediante mejoras en la interfaz de usuario, como la inclusión de botones de salida y retroceso, la revisión de los botones de navegación, la mejora en la presentación de datos y el aumento del tamaño de la letra y de los números (Figura 4).

Figura 3

Simulaciones de las indagaciones sobre a) Flotabilidad y b) Cristalización. En la imagen se observa al nuevo protagonista de cada indagación

a)



b)



Yánez-Pérez, I., Toma, R. B., & Meneses-Villagrá, J. A. (2024). Design and usability of IndagApp: an app for inquiry-based science education. [Diseño y usabilidad de IndagApp: una app para la enseñanza de las ciencias por indagación]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 223-245.
https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39109

Figura 4
La Interfaz de a) la versión piloto y b) la versión mejorada de IndagApp. En el margen inferior izquierdo de la imagen b) se observa una de las pestañas de andamiaje

a)



b)



Estrategias de andamiaje. Se han implementado estrategias de andamiaje en IndagApp. Estas estrategias están basadas en la literatura especializada en la implementación adecuada de la indagación (Zacharia et al., 2015). Esta mejora aborda las críticas relacionadas con la falta de retroalimentación e instrucciones. Se

presentan en formato de texto o vídeo. Cada etapa de la indagación tiene un botón de ayuda que proporciona instrucciones explícitas para una navegación efectiva. Por ejemplo, en la tercera fase (planificación y diseño), se indican los pasos a seguir para el control y la manipulación de las variables del experimento. En cuanto al andamiaje en formato vídeo, se crearon y agregaron dos tutoriales. El primero proporciona un resumen detallado del proceso indagatorio, con las fases propuestas por Pedaste et al. (2015), mientras que el segundo tutorial define los tipos de variables de investigación y ofrece consejos para identificar cada tipo. Ambos tutoriales incluyen ejemplos guiados y están colocados estratégicamente en el menú principal y al inicio de la tercera fase de la indagación. Se espera que la presentación clara y concisa de esta información permita a los usuarios comprender las fases clave en el desarrollo de una indagación científica.

Nuevas indagaciones alineadas con el currículo. Se han creado diez indagaciones científicas que cubren contenidos centrales del currículo de la LOMLOE (2020). Las indagaciones tienen diferentes niveles de dificultad y están disponibles para su descarga en ordenadores con Windows o dispositivos móviles y tabletas con Android. Ambas versiones del recurso se pueden descargar gratis mediante Google Play Store (https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ITACA.Indagapp). También se han diseñado manuales de usuario con instrucciones para profesores y fichas de clase imprimibles para los estudiantes disponibles en la web del proyecto (http://www.webciencia.es/index.php/ind-virtual). Estas mejoras tienen como objetivo ayudar a los docentes a utilizar el recurso de manera efectiva.

DISCUSIÓN

La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias por indagación se postula como una metodología eficaz para la alfabetización científica del alumnado (Aguilera y Perales-Palacios, 2020; Akerson y Bartels, 2023; Romero-Ariza, 2017). Además, cuenta con el respaldo de décadas de investigación educativa (Lazonder y Harmsen, 2016; Morales et al., 2018). Sin embargo, el profesorado se enfrenta a diversas barreras y dificultades para implementarla de forma efectiva en las aulas (Baroudi y Helder, 2019; Romero-Ariza et al., 2019). Para abordar estos desafíos, la presente investigación ha presentado el diseño, desarrollo y estudio de usabilidad de IndagApp, un recurso TIC para la enseñanza de las ciencias por indagación.

En este cometido, las pruebas de usabilidad fueron cruciales para desarrollar un recurso educativo fácil de usar, eficiente y efectivo en su propósito (Vlachogianni y Tselios, 2022). Los resultados del componente cuantitativo de la investigación muestran una adecuada usabilidad de IndagApp, con puntuaciones muy superiores a los baremos mínimos recomendados en la literatura (Bangor et al., 2009; Del Rocio Sevilla-Gonzalez et al., 2020; Lewis, 2018). Tres instrumentos ampliamente empleados en la literatura respaldan que se trata de un recurso que capta la atención del usuario, genera interés y disfrute (recompensa), resulta atractivo en términos de

diseño y gráficos y, además, se postula como una herramienta útil para el profesorado. Sin embargo, se detectaron aspectos con margen de mejora. Así, el componente cualitativo de la investigación permitió identificar dichos aspectos y proporcionó algunas sugerencias de cambios para refinar la app. Estas mejoras, como la inclusión de recursos de andamiaje o el desarrollo de indagaciones alineadas con el currículo (LOMLOE, 2020), han sido de gran valor porque nos han permitido proporcionar un recurso más adaptado a las necesidades de los destinatarios, es decir, el profesorado de ciencias de alumnado de 10-14 años.

En conclusión, esta investigación de métodos mixtos apoya el uso de IndagApp como herramienta educativa para la transposición didáctica de la metodología indagatoria para la enseñanza de las ciencias en Educación Primaria y Secundaria. Se espera que el desarrollo y la disponibilidad gratuita de este recurso facilite a los docentes una herramienta efectiva y fácil de usar para la adopción de la indagación.

Implicaciones educativas

Los resultados de esta investigación tienen implicaciones educativas importantes. Por un lado, el recurso IndagApp puede ayudar a los docentes de Educación Primaria y Secundaria en la adopción de la metodología indagatoria para la enseñanza de las ciencias (Ali et al., 2022). El uso de IndagApp en estas etapas tiene el potencial de generar experiencias de aprendizaje alineadas con las demandas curriculares y respaldadas por la investigación educativa (Oliveira et al., 2019). Por otro lado, IndagApp permite un uso significativo y enriquecedor de las TIC en el aula (Silva-Díaz et al., 2022). Este aspecto potencia en el alumnado el desarrollo de la competencia digital y favorece la resolución de problemas mediante el uso de recursos digitales (Marrero-Galván y Hernández-Padrón, 2022). Por ello, su uso podría redundar en una mejora de la comprensión científica y del interés por las ciencias por parte del alumnado, además de mejorar la alfabetización científica del alumnado desde etapas tempranas del sistema educativo (Bozzo et al., 2022; Bravo et al., 2019). No obstante, estos aspectos requieren de futuras investigaciones con intervenciones educativas fundamentadas en IndagApp.

El análisis de las respuestas de los expertos revela conclusiones relevantes para el desarrollo de recursos tecnológicos para el profesorado que trascienden a IndagApp. Por un lado, los recursos TIC deben ser ágiles y visualmente atractivos para mantener el interés del usuario y facilitar su adopción. Así, la adaptación de la interfaz y el contenido al público objetivo, considerando su edad, intereses y necesidades, resulta vital para su aceptación. En este sentido, desde una perspectiva docente, se destaca la necesidad de proporcionar recursos con una experiencia de usuario intuitiva y clara, junto con explicaciones detalladas sobre su implementación y uso. En el caso de IndagApp, se ha optado por la provisión de recursos de apoyo, como videotutoriales o explicaciones dentro de la aplicación, para aumentar la confianza del docente en el uso del recurso.

Por otro lado, resulta crucial cubrir la demanda de recursos multiplataforma (PC, tabletas, etc.) para aumentar la adopción por parte del profesorado. No todos los centros educativos disponen de los recursos necesarios para la adopción de las TIC, como tabletas digitales. Por ello, se ha optimizado IndagApp para que pueda ser empleada en distintos dispositivos. Asimismo, se concluye que es fundamental, para promover la aceptación de las TIC por parte del profesorado, ofrecer recursos que permitan el abordaje de contenidos relevantes, que sean fundamentados en el currículo vigente y que aborden los objetivos de aprendizaje de la etapa. Por ello, IndagApp aborda diez contenidos científicos centrales en la educación científica de la etapa de Educación Primaria y Secundaria. Por último, para evitar una disrupción significativa en la práctica docente, la implementación de recursos TIC debe alinearse con las prácticas habituales. En el caso de IndagApp, se ha desarrollado un cuaderno del alumnado como complemento a la app, integrando así un material familiar al docente en su práctica diaria.

Futuras vías de investigación

El presente estudio abre nuevas vías para la investigación futura. Un aspecto fundamental es el análisis del uso prolongado del recurso IndagApp por parte del profesorado –tanto novel como experto en el uso de recursos TIC– en el contexto formal del aula de Educación Primaria y Secundaria. Este análisis permitiría identificar dificultades no relacionadas con el diseño del recurso en sí, sino con las estrategias didácticas que posibilitan su implementación efectiva. Esto es, el conocimiento técnico pedagógico del contenido (TPACK, por sus siglas en inglés), aspecto que ha sido identificado como objeto de preocupación (Valtonen et al., 2023). Otro aspecto que se ha de abordar en futuros estudios es la usabilidad de la app en alumnado de Primaria y Secundaria. En el presente estudio se ha empleado un panel de expertos acorde a las recomendaciones de la literatura, tanto en tamaño muestral como en composición y experticia. Así, se abordó la usabilidad del recurso desde la perspectiva del profesorado, considerando la eficacia, eficiencia y satisfación, lo que ha permitido realizar mejoras en la interfaz y el contenido de IndagApp.

Tras las mejoras realizadas y la confirmación de la usabilidad del recurso para el profesorado, los siguientes pasos del proyecto se enfocarán en el análisis de la usabilidad por parte del alumnado de Primaria y Secundaria; se han realizado pruebas informales con alumnado obteniéndose resultados satisfactorios, mas no relacionados con su uso en el contexto formal del aula ni con la rigurosidad necesaria. Por ello, se requiere de futuros estudios con metodologías rigurosas e instrumentos con adecuadas propiedades psicométricas para la recolecta de datos válidos y confiables (Lewis, 2014), además de otras variables de interés como la mejora del aprendizaje, las actitudes o la motivación científica (Toma, 2021b).

Yánez-Pérez, I., Toma, R. B., & Meneses-Villagrá, J. A. (2024). Design and usability of IndagApp: an app for inquiry-based science education. [Diseño y usabilidad de IndagApp: una app para la enseñanza de las ciencias por indagación]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 223-245.
https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39109

Limitaciones

Los resultados de usabilidad presentados en este manuscrito deben interpretarse teniendo en cuenta que dos de los tres instrumentos de naturaleza cuantitativa empleados no tienen una versión validada al castellano. Se ha tratado de minimizar esta limitación mediante su traducción al español de acuerdo a los procedimientos de adaptación cultural, garantizando así una equivalencia conceptual y semántica con respecto a su versión original (Cohen et al., 2018). A pesar de que los niveles de confiabilidad interna obtenidos han sido satisfactorios para todas las dimensiones analizadas, los resultados de esta investigación deben interpretarse considerando esta limitación.

Agradecimientos

Investigación desarrollada en el marco del proyecto PID2020-117348RB-I00 financiado por la Agencia Estatal de Investigación de España.

REFERENCIAS

Aditomo, A. y Klieme, E. (2020). Forms of inquiry-based science instruction and their relations with learning outcomes: evidence from high and low-performing education systems. *International Journal of Science Education*, *42*(4), 504-525. https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1716093

Aguilera, D. y Perales-Palacios, F. J. (2020). What effects do didactic interventions have on students' attitudes towards science? A meta-analysis. *Research in Science Education*, *50*(2), 573-597. https://doi.org/10.1007/s11165-018-9702-2

Akerson, V. L. y Bartels, S. L. (2023). Elementary science teaching: Towards the goal of scientific literacy. En N. G. Lederman, D. L. Zeidler y J. S. Lederman (Eds.), *Handbook of Research on Science Education, Volume III* (pp. 528-558). Routledge. https://doi.org/10.4324/9780367855758-21

Alarcón-Orozco, M. M., Franco Mariscal, A. J. y Blanco López, Á. (2022). Ayudando a maestros en formación inicial a desarrollar indagaciones en la Educación Infantil. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, *19*(1), 1-20. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2022.v19.i1.1601

Ali, N., Ullah, S. y Khan, D. (2022). Interactive laboratories for science education: A subjective study and systematic literature review. *Multimodal Technologies and Interaction*, *6*(10). https://doi.org/10.3390/mti6100085

Aljuhani, K., Sonbul, M., Althabiti, M. y Meccawy, M. (2018). Creating a Virtual Science Lab (VSL): The adoption of virtual labs in Saudi schools. *Smart Learning Environments*, *5*(16), 1-13. https://doi.org/10.1186/s40561-018-0067-9

Alzate, M. A. y Guevara, M. (2021). La indagación como herramienta de enseñanza en el museo de ciencias naturales: Un estudio de caso acerca del fortalecimiento de las prácticas de guianza. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, *18*(3), 3103.

https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i3.3103

Bangor, A., Kortum, P. T. y Miller, J. T. (2008). An empirical evaluation of the system usability scale. *International Journal of Human-Computer Interaction*, *24*(6), 574-594. https://doi.org/10.1080/10447310802205776

Bangor, A., Kortum, P. y Miller, J. (2009). Determining what individual SUS scores mean; adding an adjective rating. *Journal of Usability Studies*, *4*(3), 114-123.

Baroudi, S. y Helder, M. R. (2019). Behind the scenes: Teachers' perspectives on factors affecting the implementation of inquiry-based science instruction. *Research in Science and Technological Education*, 1-22. https://doi.org/10.1080/02635143.2019.1651259

Bozzo, G., Lopez, V., Couso, D. y Monti, F. (2022). Combining real and virtual activities about electrostatic interactions in primary school. *International Journal of Science Education*, *44*(18), 2704-2723. https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2149284

Bravo, B., Bouciguez, M. J. y Braunmüller, M. (2019). Una propuesta didáctica diseñada para favorecer el aprendizaje de la Inducción Electromagnética básica y el desarrollo de competencias digitales. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, *16*(1), 1203. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2019.v16.i1.1203

Brooke, J. (1996). A quick and dirty' usability scale. En P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester y I. L. McClelland (Eds.), *Usability evaluation in industry* (pp. 207-212). Taylor & Francis. https://doi.org/10.1201/9781498710411-35

Brooke, J. (2013). SUS: A retrospective. *Journal of Usability Studies*, *8*(2), 29-40.

Chichekian, T., Shore, B. M. y Tabatabai, D. (2016). First-year teachers' uphill struggle to implement inquiry instruction: Exploring the interplay among self-efficacy, conceptualizations, and classroom observations of inquiry enactment. *SAGE Open*, *6*(2). https://doi.org/10.1177/2158244016649011

Cohen, L., Manion, L. y Morrison, K. (2018). *Research methods in education (8th edition)*. Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315456539

Crawford, B. A. (2014). From inquiry to scientific practices in the science classroom. En N. G. Lederman y S. K. Abell (Eds.), *Handbook of research on science education, Volume II* (pp. 515-541). Routledge.

Creswell, J. W. y Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research (3rd edition)*. Sage.

Criado, A., Cañal, P. y García-Carmona, A. (2014). ¿Qué educación científica se promueve para la etapa de primaria en España? Un análisis de las prescripciones oficiales de la LOE. *Enseñanza de Las Ciencias*, *1*, 139-157. https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.778

Del Rocio Sevilla-Gonzalez, M., Loaeza, L. M., Lazaro-Carrera, L. S., Ramirez, B. B., Rodríguez, A. V., Peralta-Pedrero, M. L. y Almeda-Valdes, P. (2020). Spanish version of the System Usability Scale for the assessment of electronic tools: Development and validation. *JMIR Human Factors*, *7*(4), 1-7. https://doi.org/10.2196/21161

Fang, S. C. (2020). Towards scientific inquiry in secondary earth science classrooms: Opportunities and realities. *International Journal of Science and Mathematics Education*. https://doi.org/10.1007/s10763-020-10086-6

Fang, S. C., Hsu, Y. S., Chang, H. Y., Chang, W. H., Wu, H. K. y Chen, C. M. (2016). Investigating the effects of structured and guided inquiry on students' development of conceptual knowledge and inquiry abilities: a case study in Taiwan. *International Journal of Science Education*, *38*(12), 1945-1971. https://

doi.org/10.1080/09500693.2016.1220688

García-Carmona, A. (2020). From inquiry-based science education to the approach based on scientific practices: A critical analysis and suggestions for science teaching. *Science and Education*, *29*(2), 443-463. https://doi.org/10.1007/s11191-020-00108-8

Hoehle, H. y Venkatesh, V. (2015). Mobile application usability: Conceptualization and instrument development. *MIS Quarterly*, *39*(2), 435-472. https://doi.org/10.25300/MISQ/2015/39.2.08

ISO. (2018). Usability: Definitions and concepts. En *Ergonomics of human-system interaction* (pp. 1–29). ISO. https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-11:ed-2:v1:en

Lazonder, A. W. y Harmsen, R. (2016). Meta-analysis of inquiry-based learning: Effects of guidance. *Review of Educational Research*, *86*(3), 681-718. https://doi.org/10.3102/0034654315627366

Lewis, J. R. (2014). Usability: Lessons learned. and yet to be learned. *International Journal of Human-Computer Interaction*, *30*(9), 663-684. https://doi.org/10.1080/10447318.2014.930311

Lewis, J. R. (2018). The system usability scale: Past, present, and future. *International Journal of Human-Computer Interaction*, *34*(7), 577-590. https://doi.org/10.1080/10447318.2018.1455307

LOE. (2006). Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

LOMCE. (2013). Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa.

LOMLOE. (2020). Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado, 340*, de 30 de diciembre de 2020.

Marrero-Galván, J. J. y Hernández-Padrón, M. (2022). The importance of virtual reality in STEM education: A systematic review from the point of view of experimentation in the classroom. *Bordon. Revista de Pedagogia*, *74*(4), 45-63. https://doi.org/10.13042/Bordon.2022.94179

Morales, D. A., Martín-Páez, T., Valdivia-Rodríguez, V., Ruiz-Delgado, Á., Williams-Pinto, L., Vílchez-González, J. M. y Perales-Palacios, F. J. (2018). La enseñanza de las ciencias basada en indagación. Una revisión sistemática de la producción española. *Revista de Educacion*, *381*, 259-284. https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2017-381-388

Morales, M., Acosta-García, K. y Rodríguez, C. (2022). El rol docente y la indagación científica: análisis de una experiencia sobre plagas en una escuela vulnerable de Chile. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, *19*(2), 1-20. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2022.v19.i2.2201

Nielsen, J., Lewis, J. y Turner, C. (2006). Determining usability test sample size. En W. Karwowski (Ed.), *International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors, Second Edition - 3 Volume Set* (pp. 3084-3088). https://doi.org/10.1201/9780849375477.ch597

O'Brien, H. L., Cairns, P. y Hall, M. (2018). A practical approach to measuring user engagement with the refined user engagement scale (UES) and new UES short form. *International Journal of Human Computer Studies*, *112*, 28-39. https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2018.01.004

Oliveira, A., Feyzi Behnagh, R., Ni, L., Mohsinah, A. A., Burgess, K. J. y Guo, L. (2019). Emerging technologies as pedagogical tools for teaching and learning science: A literature review. *Human Behavior and Emerging Technologies*,

1(2), 149-160. https://doi.org/10.1002/hbe2.141

Osborne, J. (2014). Scientific practices and inquiry in the science classroom. En N. G. Lederman y S. K. Abell (Eds.), *Handbook of research on science education, Volume II* (pp. 579-599).

Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacharia, Z. C. y Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, *14*, 47-61. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003

Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria. (2022). https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/03/01/157/con

Roll, I., Butler, D., Yee, N., Welsh, A., Perez, S., Briseno, A., Perkins, K. y Bonn, D. (2018). Understanding the impact of guiding inquiry: The relationship between directive support, student attributes, and transfer of knowledge, attitudes, and behaviours in inquiry learning. *Instructional Science*, *46*(1), 77-104. https://doi.org/10.1007/s11251-017-9437-x

Romero-Ariza, M. (2017). El aprendizaje por indagación: ¿existen suficientes evidencias sobres sus beneficios en la enseñanza de las ciencias? *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, *14*(2), 286-299. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2017.v14.i2.01

Romero-Ariza, M., Quesada, A., Abril, A. M., Sorensen, P. y Oliver, M. C. (2019). Highly recommended and poorly used: English and Spanish science teachers' views of Inquiry-Based Learning (IBL) and its enactment. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *16*(1), 1-16. https://doi.org/10.29333/ejmste/109658

Rönnebeck, S., Bernholt, S. y Ropohl, M. (2016). Searching for a common ground – A literature review of empirical research on scientific inquiry activities. *Studies in Science Education*, *52*(2), 161-197. https://doi.org/10.1080/03057267.2016.1206351

Savelsbergh, E. R., Prins, G. T., Rietbergen, C., Fechner, S., Vaessen, B. E., Draijer, J. M. y Bakker, A. (2016). Effects of innovative science and mathematics teaching on student attitudes and achievement: A meta-analytic study. *Educational Research Review*, *19*, 158-172. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.07.003

Scalise, K., Timms, M., Moorjani, A., Clark, L., Holtermann, K. y Irvin, P. S. (2011). Student learning in science simulations: Design features that promote learning gains. *Journal of Research in Science Teaching*, *48*(9), 1050-1078. https://doi.org/10.1002/tea.20437

Schwartz, R. S., Lederman, J. S. y Enderle, P. J. (2023). Scientific inquiry literacy: The missing link on the continuum from science literacy to scientific literacy. En N. G. Lederman, D. L. Zeidler, y J. S. Lederman (Eds.), *Handbook of Research on Science Education, Volume III* (pp. 749-782). Routledge. https://doi.org/10.4324/9780367855758-28

Silva-Díaz, F., Fernández-Ferrer, G., Vásquez-Vilchez, M., Ferrada, C., Narváez, R. y Carrillo-Rosúa, J. (2022). Emerging technologies in STEM education. A bibliometric analysis of publications in Scopus & WoS (2010-2020). *Bordon. Revista de Pedagogia*, *74*(4), 25-44. https://doi.org/10.13042/Bordon.2022.94198

Smetana, L. K. y Bell, R. L. (2012). Computer simulations to support science instruction and learning: A critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, *34*(9), 1337-1370. https://doi.org/10.1080/09500693.2011.605182

Teig, N., Scherer, R. y Olsen, R. V. (2022). A systematic review of studies investigating science teaching and learning: over two decades of TIMSS and PISA. *International Journal of Science Education*. https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2109075

Toma, R. B. (2021a). Effect of confirmation and structured inquiry on attitudes toward school science. *School Science and Mathematics*, *2021*, 1-8. https://doi.org/10.1111/ssm.12505

Toma, R. B. (2021b). Evidencias de validez de una medida de la motivación por las ciencias de la naturaleza. *Educación XX1*, *24*(2), 351-374. https://doi.org/10.5944/educxx1.28244

Toma, R. B. (2022). Confirmation and structured inquiry teaching: Does it improve students' achievement motivations in school science? *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, *22*(1), 28-41. https://doi.org/10.1007/s42330-022-00197-3

Valtonen, T., Eriksson, M., Kärkkäinen, S., Tahvanainen, V., Turunen, A., Vartiainen, H., Kukkonen, J. y Sointu, E. (2023). Emerging imbalance in the development of TPACK - A challenge for teacher training. *Education and Information Technologies, 28*, 5363-5383. https://doi.org/10.1007/s10639-022-11426-5

Vlachogianni, P. y Tselios, N. (2022). Perceived usability evaluation of educational technology using the System Usability Scale (SUS): A systematic review. *Journal of Research on Technology in Education*, *54*(3), 392-409. https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1867938

Vorholzer, A. y von Aufschnaiter, C. (2019). Guidance in inquiry-based instruction–an attempt to disentangle a manifold construct. *International Journal of Science Education*, *41*(11), 1562-1577. https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1616124

Zacharia, Z. C., Manoli, C., Xenofontos, N., de Jong, T., Pedaste, M., van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., Mäeots, M., Siiman, L. y Tsourlidaki, E. (2015). Identifying potential types of guidance for supporting student inquiry when using virtual and remote labs in science: a literature review. *Educational Technology Research and Development*, *63*(2), 257-302. https://doi.org/10.1007/s11423-015-9370-0

Zhang, L. (2016). Is inquiry-based science teaching worth the effort? Some thoughts worth considering. *Science & Education*, *25*(7-8), 897-915. https://doi.org/10.1007/s11191-016-9856-0

Fecha de recepción del artículo: 1 de diciembre de 2023
Fecha de aceptación del artículo: 12 de febrero de 2024
Fecha de aprobación para maquetación: 26 de febrero de 2024
Fecha de publicación en OnlineFirst: 30 de marzo de 2024
Fecha de publicación: 1 de julio de 2024

Educación a Distancia, transformar realidades: una mirada en ambientes inseguros

Distance Education, transforming realities: a look at insecure environments

Luis Moncada Mora - *Universidad Técnica Particular de Loja, UTPL (Ecuador)*
Ximena Songor Jaramillo - *Universidad Técnica Particular de Loja, UTPL (Ecuador)*
Gabriela Cornejo Montaño - *Universidad Técnica Particular de Loja, UTPL (Ecuador)*

RESUMEN

América Latina enfrenta desafíos persistentes relacionados con altas tasas de delitos, creando un entorno marcado por la violencia y la inseguridad. Ecuador ha experimentado un aumento significativo en la violencia en los últimos años, convirtiéndose en uno de los países más peligrosos de la región. Este estudio aborda cómo la inseguridad y la criminalidad influyen en la tasa de matriculación en estudios superiores a nivel de grado, específicamente en la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), examinando la forma en la que la Educación a Distancia (EaD) se convierte en una opción más segura y atractiva en zonas afectadas por altos índices de inseguridad. Se utilizan datos del número de estudiantes en el sistema de EaD proporcionados por el Vicerrectorado de Modalidad a Distancia de la UTPL, además de datos de homicidios por provincia entre 2019 y 2022 obtenidos del Ministerio del Interior de Ecuador. También, se considera el Valor Agregado Bruto (VAB) del sector de Enseñanza Superior, como variable de control. Como estrategia econométrica se utilizó principalmente el análisis multinivel y regresiones para datos de panel, las cuales confirman la hipótesis planteada: la tasa de homicidios tiene un efecto positivo en las matriculaciones en el sistema de EaD de la UTPL a nivel provincial. Estos hallazgos permitieron inferir la influencia significativa de la inseguridad y la violencia en las decisiones educativas de los estudiantes, motivando la elección de modalidades educativas más seguras, como es la de estudios a distancia.

Palabras clave: enseñanza a distancia; enseñanza superior; análisis cuantitativo; violencia.

ABSTRACT

Latin America faces persistent challenges related to high crime rates, creating an environment marked by violence and insecurity. Ecuador has experienced a significant increase in violence in recent years, making it one of the most dangerous countries in the region. This study addresses how insecurity and crime influence enrollment rates in higher education at the undergraduate level, specifically at the Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), by examining how distance education (DE) becomes a safer and more attractive option in areas affected by high rates of insecurity. We use data on the number of students in the DE system provided by the Vice Rectorate of Distance Modality of the UTPL, in addition to homicide data by province between 2019 and 2022 obtained from the Ministry of the Interior of Ecuador. Also, the Gross Value Added (GVA) of the Higher Education sector is considered as a control variable. As an econometric strategy, we used multilevel analysis and regressions for panel data, which confirm the hypothesis put forward: the homicide rate has a positive effect on enrollments in the UTPL's DE system at the provincial level. These findings allowed inferring the significant influence of insecurity and violence on students' educational decisions, motivating the choice of safer educational modalities, such as distance learning.

Keywords: distance learning; higher education; quantitative analysis; violence.

INTRODUCCIÓN

América Latina es una región que enfrenta persistentes desafíos relacionados con la inseguridad y la criminalidad. Las altas tasas de delitos como el robo, el asalto y el narcotráfico han contribuido a la creación de un ambiente marcado por la violencia y la inseguridad en comparación con otras partes del mundo (Niño, 2020). Las consecuencias de esta violencia y los conflictos para el desarrollo son profundas y afectan a millones de personas en la región (Dammert, 2010; Banco Mundial, 2011).

Este problema se refleja en un índice de criminalidad de América del Sur de 5,51/10, que incluye una alta puntuación de 5,19/10 en el mercado criminal y una fuerte influencia de las estructuras criminales en las instituciones de seguridad o control estatal, con una puntuación de 6,63/10 (Observatorio Ecuatoriano de Crimen Organizado, 2022). De acuerdo con ello, este índice sugiere una conexión entre la corrupción y las dinámicas del crimen organizado en la región. Además, se destaca que América del Sur y Centroamérica se encuentran entre las cinco principales regiones del mundo con mayores registros de criminalidad (Observatorio Ecuatoriano de Crimen Organizado, 2022).

La desigualdad económica prevaleciente en la región agudiza la inseguridad. Esta desigualdad a menudo resulta en la concentración de la pobreza en áreas urbanas, donde la falta de oportunidades puede convertirse en un caldo de cultivo para la delincuencia (Vuanello, 2009). Además, varios países latinoamericanos han enfrentado problemas de seguridad relacionados con el narcotráfico y las pandillas, lo que ha generado preocupaciones significativas y ha erosionado la calidad de vida en las comunidades afectadas (Cieza, 2009). La corrupción y la falta de eficacia en la aplicación de la ley en algunos países también han minado la confianza en las instituciones encargadas de mantener la seguridad pública. En este contexto, la inseguridad, la violencia y el crimen han dejado una marca profunda en la región, con consecuencias que trascienden varios aspectos de la vida cotidiana, incluida la educación (Furlán, 2012).

Contexto ecuatoriano

En el caso específico de Ecuador, se ha observado un fenómeno particularmente crítico en los últimos años, ya que el país ha experimentado un mayor crecimiento de los mercados criminales de la región, dentro del ranking de criminalidad mundial conserva una tasa del 7,07, pasando del puesto 35 en el 2021, al 11 en el 2023 (Global Organized Crime Index, 2023). Según datos proporcionados por la Policía Nacional de Ecuador, entre enero y junio del año 2023 se han registrado más de 3513 asesinatos en todo el territorio (Mella, 2023a). Además, en 2022 la tasa de homicidios en el país alcanzó casi 26 personas por cada 100 mil habitantes, según el portal de datos Statista (Chevalier, 2023). Estas cifras son alarmantes y muestran un cambio drástico en la seguridad en un corto período de tiempo, dado que Ecuador

Moncada Mora, L., Songor Jaramillo, X., & Cornejo Montaño, G. (2024). Distance Education, transforming realities: a look at insecure environments. [Educación a Distancia, transformar realidades: una mirada en ambientes inseguros]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 247-265.
https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39134

pasó de ser uno de los países más seguros de la región a experimentar un aumento significativo en su tasa de homicidios, multiplicándola por cinco en tan solo siete años. En estas circunstancias poco favorables, se pronostica que Ecuador cerrará el año 2023 con una tasa de homicidios de 40 por cada 100 mil habitantes, situándose como el país más violento de la región (Mella, 2023a).

Estos datos revelan que Ecuador está atravesando una de las peores crisis de inseguridad de su historia reciente. Durante el primer semestre de 2023, se ha registrado un aumento del 74 % en el número de muertes violentas en el país (Coba, 2023). Este aumento en la violencia, impulsado principalmente por la actividad del crimen organizado vinculado a los carteles de droga, ha colocado a Ecuador en una posición alarmante dentro del contexto latinoamericano. El país exhibe algunos de los índices de homicidios más altos en la región, lo que representa un desafío significativo para la seguridad pública y la calidad de vida de sus ciudadanos. Paulina Recalde informa que, en 2022 el 22 % de la población consideraba la inseguridad como el principal problema del país y para 2023 este porcentaje ha aumentado al 60 % (López, 2023).

La pobreza, inseguridad y violencia en Ecuador no solo se limitan a afectar la vida diaria de sus ciudadanos, sino que a su vez inciden de manera sustancial en la educación en todos los niveles (ONU, 2023). Los estudiantes que atraviesan por estas circunstancias enfrentan considerables obstáculos para continuar con sus estudios en un entorno marcado por el temor y la incertidumbre (Becker, 2012). Esta inseguridad no solo se manifiesta en el aumento de la delincuencia, sino que también socava la confianza de la sociedad en las instituciones y políticas públicas encargadas de garantizar su seguridad.

Actualmente, la inseguridad se ha convertido en uno de los mayores desafíos que afronta el sistema educativo en Ecuador. Esta problemática afecta a jóvenes de diversos grupos demográficos, incluyendo edad, género y estratos sociales y tiene repercusiones no solo en el ámbito educativo, pues impacta del mismo modo en el ámbito económico y social que trascienden a toda la sociedad (Toscano, 2023). Debido a la falta de recursos económicos en las regiones Sierra y Amazonía, cerca de 40,000 estudiantes no retornaron a las aulas en el nuevo año escolar de 2023. En la región Costa, más allá de la pobreza, el retorno a clases virtuales se ha convertido en una prioridad debido a la persistente violencia e inseguridad que han marcado la regularidad escolar (La Hora, 2023).

La escalada de violencia desencadenada en Ecuador ha llevado a tomar drásticas medidas por parte del gobierno, por ejemplo, en Durán, una ciudad de la costa ecuatoriana, a más de 30 mil estudiantes de 34 escuelas se les privó de clases presenciales; esta decisión fue tomada por el Ministerio de Educación tras una ola de delincuencia incontrolable que ha azotado a esta parte del país (Ministerio de Educación del Ecuador, 2023). Hasta septiembre de 2023 se han reportado 5,320 crímenes violentos, de los cuales 1,900 tuvieron lugar en las ciudades de Guayaquil y Durán (Mella, 2023b). La policía ha identificado que, en la zona más peligrosa de

Guayaquil, específicamente en el sector Nueva Prosperina, el 16 % de los alumnos mantienen vínculos con grupos delictivos, de acuerdo con Roberto Santamaría, jefe del Distrito Nueva Prosperina, esta situación afecta a más de 200 estudiantes por cada institución educativa del sector (Mella, 2023b). De esta manera, se evidencia el impacto profundo que la inseguridad y la violencia tiene en la educación, provocando un cambio significativo en las dinámicas de aprendizaje y un éxodo de estudiantes hacia modalidades educativas más seguras, como la Educación a Distancia.

Factores que impactan en la continuidad de estudios universitarios

Es esencial destacar cómo la matrícula en la educación superior está influenciada por una variedad de factores sociales, económicos y personales. Estos factores van más allá de los convencionales como los ingresos monetarios, los exámenes de acceso nacionales o la cobertura geográfica, pues también incluyen las condiciones personales y la realidad que los estudiantes enfrentan en su entorno. Díaz (2008) detalla los estudios relevantes surgidos de este tema, así como las variables que pueden guiar el análisis de este indicador, abarcando aspectos individuales, académicos, institucionales y socioeconómicos.

Con relación a ello, existen diversos modelos de análisis sobre la continuidad de los estudios de los alumnos. Por ejemplo, Bean (1980), basándose en Tinto (1975), sostiene que inciden en la deserción los siguientes factores: académicos (antecedentes educativos, integración y desempeño académicos), psicosociales (metas, percepción de utilidad, interacción con pares y docentes), ambientales (financiamiento, oportunidades de transferencia, relaciones sociales externas) y de socialización (rendimiento académico, adaptación y compromiso institucional). Además de estos factores, numerosos estudios han investigado otras variables relevantes como la adaptación al entorno educativo (Spady, 1970), el ambiente familiar y el rendimiento académico (Fishbein y Ajzen, 1975; Ethington, 1990), el nivel socioeconómico de los estudiantes y su integración académica y social (Pascarella y Terenzini, 1980), entre otros aspectos que contribuyen a comprender la complejidad de la matriculación universitaria (Tinto, 1987; John et al., 2000; Bernal et al., 2000; Tabbodi et al., 2015; Zapata y Perneth, 2016).

Por otro lado, dentro de los factores que pueden incidir en la permanencia de los estudiantes en la educación superior se debe tener en cuenta el comportamiento cíclico de la economía ecuatoriana y su relación con la matriculación universitaria. Como lo señala Roblez (2019) y, respaldado por estudios previos, la relación contracíclica entre la matrícula y los indicadores macroeconómicos no es generalizable a países fuera de la OCDE, como es el caso de Ecuador. Aquí, la relación entre la economía y la matrícula tiende a ser cíclica, influenciada por la estructura del mercado laboral y la calidad de las instituciones educativas. Esta dinámica económica puede explicar en parte la preferencia por la educación a distancia en momentos de crisis, es decir,

Moncada Mora, L., Songor Jaramillo, X., & Cornejo Montaño, G. (2024). Distance Education, transforming realities: a look at insecure environments. [Educación a Distancia, transformar realidades: una mirada en ambientes inseguros]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 247-265. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39134

se genera un incremento de inscripciones tanto en periodos de expansión como de contracción económica (Seaman et al., 2018).

Rol de la inseguridad en la educación

Dentro de este contexto, es válido mencionar que la inseguridad está definida como la sensación de vulnerabilidad y miedo, tiene múltiples connotaciones como la ausencia de protección, la incertidumbre y la exposición al riesgo (Achumba et al., 2013; Hassan, 2014; Adams et al., 2021; Ologele y Fatimah, 2023). Esta problemática no conoce fronteras y afecta a países como Estados Unidos y el Reino Unido, desafiando constantemente la idea de una "paz perfecta" en materia de seguridad nacional (Cooley, 2011). Mori et al. (2004) señalan cómo la inseguridad socava la prestación de servicios de salud, impactando directamente en el bienestar de las personas.

La seguridad es un pilar crucial para el bienestar físico, mental y social; sin ella, la sociedad se sumerge en un estado de miedo y peligro constante (Meddings, 2001; Coupland, 2007). Esta noción de seguridad no solo es vital para la salud humana, sino también para la estabilidad social y el desarrollo continuo de la sociedad (Olamosu, 2000).

En el ámbito educativo la seguridad a su vez desempeña un papel fundamental. Hirschi (2002) enfatiza la trascendencia de la educación como elemento de control social, ofreciendo una estructura y supervisión que desalientan la participación en actividades delictivas. Asimismo, Gottfredson y Hirschi (1990) sugieren que el autocontrol y el compromiso con la escuela son factores determinantes para prevenir el comportamiento delictivo y reducir los índices de inseguridad que amenazan la estabilidad de una región o localidad.

En contextos de creciente inseguridad, la carencia de un ambiente escolar seguro puede exponer a los estudiantes a un mayor riesgo de involucrarse en actividades criminales. De acuerdo con la teoría del *social bonding* o vínculo social, presentada por Hirschi (2002), el comportamiento delictivo surge cuando la conexión entre un individuo y la sociedad se debilita o se rompe (Cueto, 2022). Es fundamental reconocer cómo la seguridad educativa influye en la percepción de los estudiantes sobre su entorno y cómo esta percepción afecta su participación en actividades delictivas en comunidades que evidencian altos índices de inseguridad.

Ante estos desafíos, se han observado cambios significativos en la educación, especialmente en áreas que se ven fuertemente impactadas por altos índices de inseguridad. En Nigeria, por ejemplo, las instituciones educativas han migrado de la instrucción presencial a la instrucción en línea para contrarrestar los efectos de la inseguridad (Akhigbe y Ogunlade, 2022). El aprendizaje en línea ha emergido como una solución para superar barreras geográficas y de tiempo, permitiendo el acceso a la Educación a Distancia de manera flexible y conveniente (Carmo y Franco, 2019; Akhigbe y Ogunlade, 2022).

En este contexto, la escuela no solo se convierte en un espacio de aprendizaje, sino también en un entorno crucial para el desarrollo de habilidades y valores que promueven la ciudadanía democrática en el siglo XXI (Barrientos et al., 2023). La seguridad, tanto física como en el acceso a la educación, se vuelve esencial para garantizar la continuidad de este proceso formativo.

METODOLOGÍA

Considerando el contexto actual de inseguridad y la creciente incidencia de la criminalidad en diversas regiones de Ecuador, esta investigación pretende contrastar la hipótesis sobre el efecto positivo que la tasa de homicidios tiene sobre las matriculaciones en el sistema de Educación a Distancia de la UTPL, a nivel provincial. De esta manera, esta modalidad de estudios podría concebirse como una alternativa atractiva y segura para los estudiantes en áreas afectadas por altos índices de inseguridad. En este sentido, esta investigación pretende generar evidencia a favor de esta modalidad de estudios de nivel superior como una opción más segura y conveniente, sobre todo, en entornos con elevada inseguridad.

La UTPL (2023a) se destaca como una institución pionera en el sistema educativo ecuatoriano, especialmente por su modelo distintivo de EaD, con presencia en todas las provincias a través de una red de centros de apoyo. En esta investigación, se consideran datos del número de los estudiantes matriculados en el sistema de estudios de educación superior a distancia de la UTPL, desde abril-agosto 2019 hasta octubre 2022-febrero 2023, comprendiendo un total de ocho periodos académicos. Estos datos fueron proporcionados por el Vicerrectorado de Modalidad a Distancia de la UTPL (UTPL, 2023b). Este insumo de información fue consolidado a nivel regional y provincial con la finalidad de complementar la base de datos definitiva del estudio.

Esta investigación se desarrolla a partir de un conjunto de datos longitudinal, en donde las provincias de Ecuador representan las unidades transversales observadas entre 2019 y 2022. Además de los datos académicos tomados del Vicerrectorado de Modalidad a Distancia de la UTPL, los datos asociados a violencia fueron tomados del Ministerio del Interior (2022). Para garantizar la precisión y la validez del estudio, se han integrado datos económicos clave como el Valor Agregado Bruto del Sector Servicios de Enseñanza Superior; los cuales fueron tomados de las cuentas satélite de Educación (INEC, 2022) y, en el análisis se contempla como variable de control. El panel de información tiene un total de 92 datos n=92, n=x×t, en donde x=23 provincias observadas durante t=4años. El conjunto de datos es un panel balanceado que abarca 23 provincias continentales –se excluye del análisis a la provincia de la región Insular Galápagos, considerando las características que esta posee y que la diferencian considerablemente de las otras provincias continentales de Ecuador– y ofrece una representación fiable y completa de la información relevante para el estudio.

Moncada Mora, L., Songor Jaramillo, X., & Cornejo Montaño, G. (2024). Distance Education, transforming realities: a look at insecure environments. [Educación a Distancia, transformar realidades: una mirada en ambientes inseguros]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 247-265.
https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39134

Considerando los objetivos de investigación, el tipo y estructura de datos, en el presente estudio se utilizaron tres formas de evidenciar la respuesta de la tasa de matrícula a las variaciones de la tasa de violencia: el primer método fue el de Mínimos Cuadrados Ordinarios MCO, la segunda forma fue la generación de un modelo bajo la metodología multinivel y, finalmente, se utilizó un modelo de panel. El orden de aplicación de las metodologías tiene el sentido de ir develando de manera paulatina la evidencia del comportamiento de la relación planteada en el estudio, pero también busca la rigurosidad a través de técnicas robustas apropiadas que generen resultados cuantitativos confiables.

De igual modo, consideremos que los fenómenos sociales tienen características que van asociadas a la naturaleza jerárquica de los datos. Este hecho, hace que la posición de las observaciones venga determinada por sus propias características como por las del colectivo al que pertenecen (Cebolla, 2013). La relación entre la matriculación y los hechos violentos representados por los homicidios presenta claramente un componente jerárquico de región y provincia.

El modelo MCO fue planteado de tal forma que se pudo evidenciar una diferencia en el intercepto y la pendiente, esto siguiendo la evidencia gráfica y exploración inicial de los datos, la forma funcional de este tipo de comportamientos se presenta en la ecuación 1:

$$Log\ \widehat{matrícula}_i = \alpha_1 + \alpha_2 Región\ + \alpha_3 Homicidios + \alpha_4 Región_i * Homicidios + \mu_i \quad (1)$$

La metodología multinivel empleada, exploró el comportamiento fijo y aleatorio de los datos, así como el orden jerárquico de la información. El modelo multinivel de partida es el "vacío" que simplemente recoge los movimientos de la media país (parte fija) y el error estándar (parte aleatoria) de los datos; su importancia radica en el hecho de que a partir de ello se medirá la sensibilidad o la información que aporta cada nivel de anidamiento y cada variable explicativa. Luego de varios ensayos se determinó que la forma que más aportó a la explicación de los movimientos de la matrícula fue el modelo multinivel de efectos mixtos, cuya representación está en la ecuación 2:

$$Log\ matrícula_{ij} = \alpha_1 + \alpha_2 Región_{0j} + \alpha_3 Homicidios_{1j} + \alpha_4 Provincia_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (2)$$

Finalmente, el modelo de datos de panel –considerado para corroborar los resultados del modelo multinivel– se presenta en la ecuación 3. Ante la evidencia de efectos individuales, los resultados de la prueba de Hausman revelan la validez del supuesto del modelo de efectos fijos, en donde $corr(u_{it}, X_{it}) \neq 0$. Así la expresión del modelo de efectos fijos de panel a estimar se expresa a continuación:

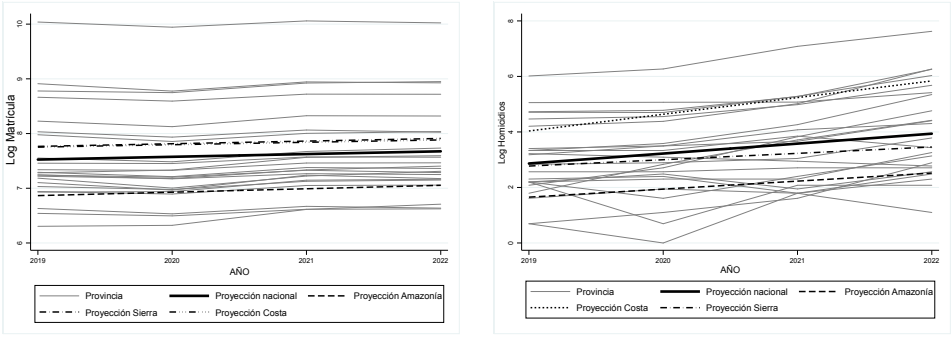
$$Log\ matrícula_{it} = \alpha + \alpha_1 LogHomicidios_{it} + \alpha_2 LogVAB_{SSES_{it}} + \varepsilon_{it}$$
$$i = 1, 2, \dots, 23$$
$$t = 2019, \dots, 2022 \qquad (3)$$

En donde α_1 el coeficiente representa la pendiente de la variable logaritmo de los homicidios sobre el logaritmo de la matrícula. El coeficiente α_2 representa la pendiente del VAB del Sector Servicios de Enseñanza Superior, como variable de control. La perturbación estocástica del modelo de efectos fijos de panel se representa en εit. La estimación por datos de panel considera la dependencia transversal y estimadores robustos a la heterocedasticidad. En los resultados se presentan dos estimaciones de efectos fijos: las del modelo simple (sin incluir el control del contexto económico de las provincias) y el modelo completo (en el que se incluye la variable de control), esto para verificar la estabilidad del efecto identificado entre la variable explicativa y la explicada, en todas las modelaciones econométricas realizadas.

RESULTADOS

La comparación expuesta en la Figura 1, destaca el agrupamiento regional y provincial que existe entre la tasa de matrícula y la tasa de homicidios en los cuatro años de estudio. Además de existir una relación que visualmente es evidente, también hay un agrupamiento regional coherente a lo expuesto en el apartado del contexto ecuatoriano. En el caso provincial, posteriormente se demostrará con detalle los resultados de este comportamiento.

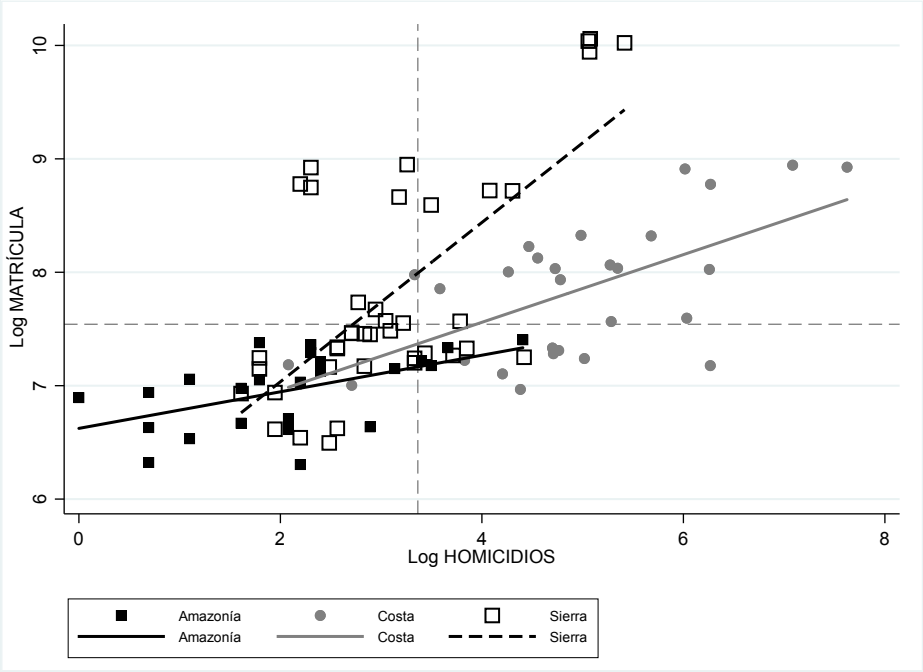
Figura 1
Relación entre la matriculación en el sistema de estudios a distancia y la violencia en el territorio ecuatoriano medida a través del número de homicidios



Moncada Mora, L., Songor Jaramillo, X., & Cornejo Montaño, G. (2024). Distance Education, transforming realities: a look at insecure environments. [Educación a Distancia, transformar realidades: una mirada en ambientes inseguros]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 247-265.
https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39134

El comportamiento medio de la tasa de matriculación fue de 7,54 con una dispersión baja, igual a 0,87 (mínimo 5,97 y máximo 10,06), y la tasa media de homicidios fue de 3,36 con una dispersión alta 1,56 (mínimo 0 y máxima 7,62). La alta dispersión en la tasa de homicidios nos demuestra que hay provincias en todas las regiones que tienen mayores índices de violencia, pero que, a pesar de ello, la matrícula tiene tasas homogéneas en todo el país.

Figura 2
Comparación del logaritmo de la matrícula y del logaritmo de los homicidios



La relación planteada busca evidenciar que la matriculación en el sistema de estudios a distancia se puede ver afectada por los movimientos violentos que conmocionan más a la sociedad, como son los homicidios. De igual forma se observó un anidamiento regional y provincial, lo último porque las personas en el territorio tienen formas de vida y de accionar heterogéneas.

Después de este análisis descriptivo a partir de la representación gráfica de las variables, en la siguiente sección se presentan los resultados de las modelaciones econométricas correspondientes.

Modelo con diferencia de intercepto y diferencia de pendientes

La estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), en la que se realizó una diferencia de intercepto y pendientes para cada región, confirmó que la tasa de matriculación se ve afectada positivamente por la tasa de homicidios, pero que los efectos no son los mismos en cada región. A continuación, se presentan los resultados (ecuaciones 4, 5 y 6) para cada área:

$$Log\ Matrícula_{Amazonía} = \alpha_{1.1}6{,}12 + \beta_{1.2}0{,}40 + \mu_1 \quad (4)$$

$$Log\ Matrícula_{Costa} = \alpha_{2.1}5{,}84 - \beta_{2.2}0{,}11 + \mu_2 \quad (5)$$

$$Log\ Matrícula_{Sierra} = \alpha_{3.1}6{,}56 + \beta_{3.2}0{,}18 + \mu_3 \quad (6)$$

La región Costa tiene una tasa media de matriculación (5,84) menor que las otras dos regiones, con una pendiente negativa (-0,11), este resultado de la región más violenta del país es consistente con la indiferencia que puede tener la población a los hechos violentos. En cambio, las otras dos zonas tienen movimientos positivos ante los hechos violentos como son los homicidios.

Los resultados de la estimación son consistentes, con medidas de bondad de ajuste que no llegaron al óptimo con residuos normalizados; esta técnica se la empleó como punto de partida para medir los movimientos de la relación planteada. En las siguientes subsecciones del documento se presentarán los resultados de técnicas apropiadas para la estructura de datos y la organización regional y provincial de Ecuador, las cuales son adecuadas para contrastar la hipótesis de investigación propuesta.

Modelo multinivel de efectos mixtos: análisis multinivel

A partir de la visión preliminar aportada por el modelo MCO, se plantea una explicación jerárquica utilizando la metodología multinivel, siempre con el objetivo de explicar los movimientos de la matrícula en el sistema de estudios a distancia a partir de un indicador de violencia con un anidamiento de región y provincia.

En el modelo vacío, en la parte fija presenta una media país de matrícula de 7,54 y en la parte aleatoria de 0,87. El 95 % de la matrícula en los cuatro años de análisis –independientemente de la región y la provincia– está muy cerca o en torno a la media país. Este modelo inicial tuvo el sentido de centrar la forma en la que está dispuesta la información; no obstante, fue necesario avanzar en función de los anidamientos planteados.

En el modelo de intercepto aleatorio para las regiones y provincias continentales de Ecuador se tuvo un coeficiente de correlación intraclase del 8 %, lo que evidencia que no hay un anidamiento regional; en cambio, el mismo coeficiente para la

Moncada Mora, L., Songor Jaramillo, X., & Cornejo Montaño, G. (2024). Distance Education, transforming realities: a look at insecure environments. [Educación a Distancia, transformar realidades: una mirada en ambientes inseguros]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 247-265.
https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39134

disposición de los datos por provincias fue del 98 %, es decir, a nivel provincial se garantizan relaciones reales y significativas.

En el modelo de efectos mixtos se utilizó el "logaritmo de homicidios" para reducir la varianza entre provincias alrededor de la media país. También, la inclusión de la variable homicidios busca explicar la parte de la matrícula que no es explicada por la media país y por el anidamiento provincial. Asimismo, se agregó la región, no como nivel de anidamiento, sino como variable explicativa para determinar los efectos directos que tiene el comportamiento regional en los movimientos de la matrícula. Los resultados se resumen en la ecuación 7:

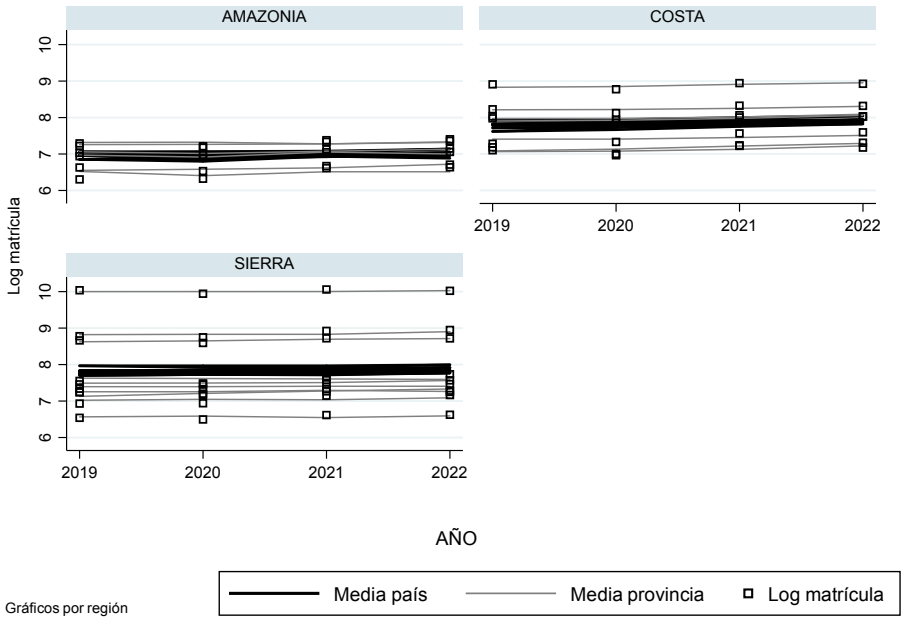
$$\begin{matrix} LogMatrícula_{ij} = 6{,}80Amazonía + 7{,}46Costa + 7{,}58Sierra + 0{,}08Homicidios_{ij} + 0{,}70Provincia_{ij} + 0{,}09_{ij} \\ ee = (0{,}29) \quad (0{,}39) \quad (0{,}36) \quad (0{,}02) \quad (0{,}10) \quad (0{,}01) \end{matrix} \tag{7}$$

El parámetro aleatorio de los homicidios (0,08) muestra cómo crece la matrícula cuando en la provincia hay más violencia. Las regiones como variable independiente explican significativamente los movimientos de la matrícula, la Amazonía tiene de media 6,80, la Costa la media es 7,46 y la Sierra con media 7,58. En todos los casos los errores estándar y los valores de la variable tipificada z (se distribuye normalmente) permiten aprobar la hipótesis de que las variables aportan información para explicar los movimientos de la matrícula.

La dispersión no explicada que se atribuye al nivel provincial ahora es 0,70 –0,18 menos que en el modelo vacío–, esta disminución confirma que la inclusión de las variables independientes homicidios y región tuvo el efecto esperado para explicar los movimientos de la matrícula en el sistema de estudios a distancia. Finalmente, el coeficiente de correlación intraclase fue de 98 %, indicador que ofrece garantía de que los resultados son reales y significativos.

El ajuste logrado con el modelo de efectos mixtos, utilizando el logaritmo de los homicidios y la región como variables independientes y el anidamiento a nivel provincial se evidencia en la Figura 3. En todas las regiones se observa las diferencias en los interceptos y pendientes, ajustándose a la realidad de cada provincia.

Figura 3
Estimaciones multinivel de la matriculación, anidadas por región y provincia



Modelo de panel de efectos fijos

Con el fin de validar la relación entre la tasa de homicidios y la tasa de matriculación en estudios superiores de EaD que demuestra el modelo multinivel, se realiza la estimación del panel de datos a través de Mínimos Cuadrados Generalizados Factibles (FGLS) de Parks (1967) y de Panel con Corrección de Errores Estándar (PCSE) de Beck y Katz (1995). Así, en la Tabla 1 se observan los resultados para el modelo simple y el modelo completo. El VAB del Sector Servicios de Enseñanza Superior permite controlar el resultado del efecto de los homicidios sobre las matrículas en EaD, esto considerando la heterogeneidad que existe en el panel de datos a partir de la riqueza económica que para cada territorio representa el proceso de producción del servicio de la enseñanza superior entre provincias.

Moncada Mora, L., Songor Jaramillo, X., & Cornejo Montaño, G. (2024). Distance Education, transforming realities: a look at insecure environments. [Educación a Distancia, transformar realidades: una mirada en ambientes inseguros]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 247-265.
https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39134

Tabla 1
Estimaciones para el panel de datos. Y=Logaritmo de la matrícula

Variables	Sin variables de control		Con variables de control	
	PCSE	FGLS	PCSE	FGLS
	M1	M2	M3	M4
L_Homicidios	0,326+	0,309+	0,131+	0,177+
	(0,044)	(0,018)	(0,045)	(0,027)
L_VABSS_Enseñanza Superior			0,332+	0,272+
			(0,058)	(0,035)
Constante	6,491+	6,550+	3,770+	4,182+
	(0,144)	(0,058)	(0,500)	(0,290)
Observaciones	92	92	92	92
R^2	0,352		0,578	

Nota: Errores estándar en paréntesis. Inferencia estadística: + p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Según los resultados de la Tabla 1, el efecto de los homicidios sobre la matriculación en estudios superiores en EaD se reduce al controlar la heterogeneidad productiva (del sector de enseñanza superior) de las provincias de Ecuador. El coeficiente de la variable de control es considerablemente superior al del coeficiente de la variable explicativa (esto en los modelos 3 y 4). Este resultado no va en contra de lo esperado, pues tiene sentido que la dinámica productiva del sector enseñanza en educación superior represente un factor clave en la tasa de matriculación en estudios de nivel superior. Sin embargo, como se observa en los resultados, se verifica la estabilidad del efecto positivo de los homicidios en la matrícula en estudios a distancia: considerando efectos fijos a nivel provincial, el incremento marginal de la tasa de homicidios aumenta en promedio 0,15 la tasa de matriculación de estudios en EaD.

En síntesis, la estimación por MCO reveló variaciones en el impacto de la violencia en las matriculaciones según las regiones. Por su parte la región Costa mostró una tendencia negativa en respuesta a los hechos violentos, otras zonas reflejaron movimientos positivos, sugiriendo una mayor sensibilidad en la toma de decisiones educativas ante la inseguridad.

El modelo multinivel corroboró la relación positiva entre los homicidios y las matriculaciones, evidenciando un anidamiento provincial significativo. Los resultados demuestran cómo el incremento de homicidios influye directamente en el aumento de las matrículas en EaD, especialmente en áreas con mayores índices de violencia, esto podría asociarse a las bondades que ofrece esta modalidad de estudios. Asimismo, la inclusión del Valor Agregado Bruto del sector Servicios de Enseñanza Superior como variable de control en el modelo de panel reforzó la estabilidad del efecto positivo de los homicidios en las matriculaciones. Esto ratifica

que la dinámica productiva del sector educativo superior también influye en las decisiones de matriculación, aunque no anula la relación con la inseguridad.

De esta manera, se corrobora la relación significativa entre la tasa de matrícula y la tasa de homicidios (que no necesariamente deriva una relación causal, pero sí un aporte de información para encontrar ciertos comportamientos a nivel jerárquico), los mismos que, según los resultados del modelo multinivel, están anidados a las provincias del territorio continental del Ecuador, generando medias diferentes en cada nivel de anidamiento y pendientes diferentes. Según los resultados del modelo de panel, aun considerando la estructura productiva del sector de enseñanza superior de las provincias ecuatorianas, la relación positiva identificada entre la violencia y la tasa de matriculación, en el contexto estudiado, se confirma.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La Educación a Distancia es una respuesta de calidad en ambientes inseguros, la cual revela un cambio significativo en las preferencias educativas, reflejando la necesidad de entornos más flexibles para el aprendizaje, lo que demuestra cómo la seguridad percibida puede influir en las decisiones educativas de manera considerable.

Los resultados obtenidos muestran una relación significativa representada por la tasa de homicidios y el aumento de las matriculaciones en estudios a distancia de la UTPL. A través de las técnicas econométricas correspondientes, se identificó una asociación directa entre estos factores, evidenciando a su vez, cómo la percepción de un entorno influye en las decisiones educativas de los estudiantes. Se resalta el vínculo entre las matriculaciones y la violencia, mostrando un agrupamiento regional y provincial coherente con la dinámica contextual del territorio ecuatoriano. Los resultados destacan que, a pesar de la variabilidad en los índices de homicidios entre provincias, las tasas de matrícula permanecen relativamente homogéneas a nivel nacional.

En un contexto donde la seguridad y la estabilidad se vuelven cada vez más esquivas, la EaD emerge como un recurso vital, destacando la flexibilidad y la adaptabilidad como pilares fundamentales en la toma de decisiones educativas. Si bien tradicionalmente se ha asociado la matriculación universitaria con factores tanto individuales, académicos, institucionales, socioeconómicos, entre otros (Spady, 1970; Fishbein y Ajzen, 1975; Tinto, 1975; Bean, 1980; Pascarella y Terenzini, 1980; Tinto, 1987; Ethington, 1990; Bernal et al., 2000; John et al., 2000; Díaz, 2008; Tabbodi et al., 2015; Zapata y Perneth, 2016), este estudio revela cómo la percepción de seguridad se convierte en un elemento determinante, con impacto directo en las preferencias de los estudiantes. También es importante mencionar que la dinámica económica del país juega un papel crucial, evidenciando la tendencia a buscar alternativas educativas durante períodos de incertidumbre económica (Roblez, 2019). En este sentido, la adopción de la educación a distancia se presenta como una

Moncada Mora, L., Songor Jaramillo, X., & Cornejo Montaño, G. (2024). Distance Education, transforming realities: a look at insecure environments. [Educación a Distancia, transformar realidades: una mirada en ambientes inseguros]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 247-265.
https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39134

estrategia no solo para garantizar el acceso a la educación, sino como un mecanismo de respuesta a los desafíos sociales y económicos que enfrentan las comunidades.

En contraste a la evidencia recopilada por diversos estudios, como los de Achumba et al. (2013), Hassan (2014), Adams et al. (2021), Ologele y Fatimah (2023), que resaltan el impacto negativo de la inseguridad y la violencia en los sistemas educativos, esta investigación revela un efecto directo de la inseguridad sobre la tasa de matriculación, bajo un sistema de enseñanza a distancia, similar a la situación de Nigeria en 2022 (Akhigbe y Ogunlade, 2022). Genéricamente, estos estudios reflejan cómo la delincuencia, la violencia y la sensación de inseguridad afectan profundamente la calidad y accesibilidad de la educación en contextos de crisis social.

En Ecuador, la adopción de medidas preventivas, como el cambio de la presencialidad a lo virtual, ha sido una respuesta a los altos índices de inseguridad y criminalidad (Mella, 2023b; Ministerio de Educación del Ecuador, 2023). Esta situación ha suscitado una disminución en los vínculos sociales y una creciente desconfianza hacia las instituciones tradicionales, incluyendo las universidades físicas. Esta pérdida de confianza puede motivar a las personas a buscar alternativas educativas que consideren más seguras y convenientes, para salir de los bruscos cambios sociales provocados por entornos conflictivos (García Aretio, 1999). Un ejemplo palpable de esta opción es la modalidad de Educación a Distancia ofrecida por la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL).

REFERENCIAS

Achumba, I., Ighomereho, O. y Akpor-Robaro, M. (2013). Security challenges in Nigeria and the implications for business activities and sustainable development. *Journal of economics and sustainable development*, *4*(2). ISSN: 2222-2855 (Online).

Adams, O. T., Adedeji, M. S., Majekodun, O. A., Kehinde, B. R. y Adams, T. A. (2021). The effects of insecurity on school system (Secondary Schools) in Nigeria. En S. E. Ochigbo, K. Beetseh y S. Abubakar (Eds.), *Global Insecurities: Challenges and the ways forward* (1st ed), 126-136. Akure: Science and Education Development Institute, Nigeria. https://doi.org/10.5281/zenodo.4724071

Akhigbe, O. J. y Ogunlade, B. O. (2022). Online instruction: Panacea to insecurity in Nigerian Tertiary Institutions. *Nigerian Online Journal of Educational Sciences and Technology*, *4*(1), 46-56.

Banco Mundial. (2011). *Informe sobre el desarrollo mundial 2011: Conflicto, seguridad y desarrollo*. https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/a6c29ed3-ba9d-590c-9bd7-bbfc9ce74c61/content

Barrientos, J., García-Camacho, M. y Reyes- Sánchez, J. (2023). Impacto de la inseguridad en las instituciones de educación superior en Fresnillo, Zacatecas. *FILHA, 18*(29), 82-100.

Bean, J. P. (1980). Dropouts and turnover: The synthesis and test of a causal model of student attrition. *Research in Higher Education, 12,* 155-187. https://doi.org/10.1007/BF00976194

Beck, N. y Katz, J. (1995). What to Do (and Not to Do) with Time-Series Cross-

Section Data. *American Political Science Review*, *89*(3), 634-647. https://doi.org/10.2307/2082979

Becker, K. (2012). Uma análise econômica da relação entre educação e violência (Tese de doutorado, Economia Aplicada). *Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz*. https://doi.org/10.11606/T.11.2013.tde-15032013-092954

Bernal, E., Cabrera, A. y Terenzini, P. (2000). The relationship between race and socioeconomic status (SES): Implications for institutional research and admissions policies. Removing Vestiges: research-based strategies to promote inclusion. *A publication of the American Association of Community Colleges,* (3), 6-19. https://eric.ed.gov/?id=ED445637

Carmo, R. y Franco, A. (2019). Da docência presencial à docência online: aprendizagens de professores universitários na educação a distância. *Educação em Revista, 35*. https://doi.org/10.1590/0102-4698210399

Cebolla, H. (2013). *Introducción al análisis multinivel*. Centro de Investigaciones Sociológicas.

Chevalier, S. (16 de agosto de 2023). ¿En qué países latinoamericanos hay más homicidios? *Statista*. https://es.statista.com/grafico/17768/paises)-con-las-tasas-de-homicidio-mas-altas-en-america-latina/

Cieza, D. (2009). Economía ilícita, control social y violencia: Notas sobre el crimen organizado y consecuencias del narcotráfico y su represión en algunos países latinoamericanos. *Relaciones Internacionales*. http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/10053

Coba, G. (17 de agosto de 2023). La inseguridad ya muestra un efecto en el precio final de los productos. *Primicias*. https://www.primicias.ec/noticias/economia/inseguridad-pobres-ecuador-consumo/

Cooley, K. (2011). Energy Security Is National Security. En S. R. Ronis (ed.), *Economic Security: Neglected Dimension of National Security?* (63-74). National Defense University Press. https://ndupress.ndu.edu/Portals/68/Documents/Books/economic-security.pdf

Coupland, R. (2007). Security, insecurity and health. *Bulletin of the World Health Organization*, *85*(3), 181-184. https://doi.org/10.2471/BLT.06.037135

Cueto, E. (2022). La educación como mecanismo de contención y prevención de la delincuencia juvenil. Educació social. *Revista d'intervenció socioeducativa,* (81), 41-57. https://doi.org/10.34810/EducacioSocialn81id399572

Dammert, L. (2010). Violencia, crimen e inseguridad en América Latina: desafíos para la democracia. *Academia Superior de Estudios Policiales, 6,* 56-87.

Díaz, C. (2008). Modelo conceptual para la deserción estudiantil universitaria chilena. *Estudios pedagógicos (Valdivia), 34*(2), 65-86. https://doi.org/10.4067/S0718-07052008000200004

Ethington, C. (1990). A psychological model of student persistence. *Research in Higher Education, 31,* 279–293. https://doi.org/10.1007/BF00992313

Fishbein, M. y Ajzen, I. (1975). Attitudes toward objects as predictors of simple and multiple behavioural criteria. *Psycological Review,* (81), 59-74. https://doi.org/10.1037/h0035872

Furlán, A. (2012). Inseguridad y violencia en la educación: Problemas y alternativas. *Perfiles educativos, 34*(spe), 118-128.http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982012000500011&lng=es&tlng=es

García Aretio, L. (1999). Historia de la educación a distancia. *RIED-Revista Iberoamericana De Educación a Distancia*, *2*(1), 8–27. https://doi.org/10.5944/ried.2.1.2084

Global Organized Crime Index. (2023). Ranking by criminality. https://ocindex.net/rankings

Gottfredson, M. y Hirschi, T. (1990). *A general theory of crime*. Stanford University Press. https://doi.org/10.1515/9781503621794

Hassan, M. (2014). Boko Haram insurgency and the spate of insecurity in Nigeria: manifestation of governance crisis. *Research on humanities and social sciences*, *4*(18), 9-18. ISSN: 2225-0484 (Online).

Hirschi, T. (2002). *Causes of Delinquency*. Transaction Publishers.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC]. (2022). Visualizador de las cuentas Satélite de Educación.

John, E., Cabrera, A., Nora A. y Asker, E. (2000). Economic influences on persistence reconsidered: How can finance research inform the reconceptualization of persistence models. *Reworking the student departure puzzle, 1,* 29-47.

La Hora. (20 de septiembre de 2023). Violencia y pobreza alejan a estudiantes de las aulas. *La Hora*. https://www.lahora.com.ec/pais/violencia-y-pobreza-alejan-a-estudiantes-de-las-aulas/

López, L. (11 de agosto de 2023). ¿Qué hay detrás del auge de la violencia en Ecuador? *France 24*. https://www.france24.com/es/am%C3%A9rica-latina/20230811-qu%C3%A9-hay-detr%C3%A1s-del-auge-de-violencia-en-ecuador

Meddings, D. (2001). Civilians and war: A review and historical overview of the involvement of non - combatant populations in conflict situations. *Medicine, Conflict and Survival, 17*(1), 6-16. https://doi.org/10.1080/13623690108409551

Mella, C. (10 de julio de 2023a). La inseguridad en Ecuador escala a niveles históricos y se impone como prioridad del próximo gobierno. *El País*. https://elpais.com/internacional/2023-07-10/la-inseguridad-en-ecuador-escala-a-niveles-historicos-y-se-impone-como-prioridad-del-proximo-gobierno.html

Mella, C. (30 de septiembre de 2023b). "Tenemos miedo, es como vivir en guerra": el infierno de estudiar en Durán, la ciudad más peligrosa de Ecuador. *El País*. https://elpais.com/internacional/2023-09-30/tenemos-miedo-es-como-vivir-en-guerra-estudiar-en-la-ciudad-mas-peligrosa-de-ecuador.html

Ministerio de Educación del Ecuador [@Educacion_Ec]. (25 de septiembre de 2023). Se dispone la modalidad de clases a distancia en varias instituciones educativas de la Zona 8 y se establece protocolo para la continuidad educativa en caso de hechos delincuenciales que afecten a la comunidad educativa. *Twitter*. https://twitter.com/Educacion_Ec/status/1706501526439538702

Ministerio del Interior. (2022). Portal de indicadores de Seguridad Ciudadana. Homicidios intencionales.

Mori, L., Meddings, D. R. y Bettcher, D. W. (2004). Health, human security and the peace-building process. *Conflict and Human Security: A Search for New Approaches of Peace-building, 19,* 176-196.

Niño, C. (2020). Seguridad ciudadana en América Latina: gobernanzas criminales y dimensiones de la violencia. En F. Sánchez y N. Liendo (Eds.), *Manual de ciencia política y relaciones internacionales*. 207-230. Universidad Sergio Arboleda. https://doi.org/10.22518/book/9789585511972

Observatorio Ecuatoriano de Crimen Organizado. (2022). *Situación del Ecuador en el* Índice *Global de crimen Organizado: Análisis de Nodos Críticos*. Fundación Panamericana para el Desarrollo [PADF]. https://oeco.padf.org/wp-content/uploads/2023/03/5-indice-Global-Ecuador-GITOC-OECO.pdf

Olamosu, B (2000). *Crisis of Education in Nigeria*. Ibadan: Book Farm Publisher. https://worldcat.org/title/47033345

Ologele, I. y Fatimah, I. (2023). Strategic Measures to Curb Insecurity Problems Affecting Students. *Pedagogia: Jurnal Ilmiah Pendidikan, 15*(1), 9-13. https://doi.org/10.55215/pedagogia.v15i1.5996

ONU. (8 de septiembre de 2023). *Ecuador: El aumento de la violencia debe ser una llamada de atención para abordar urgentemente la pobreza, dice un experto de la ONU*. Naciones Unidas. https://www.ohchr.org/es/press-releases/2023/09/ecuador-surging-violence-must-be-wake-call-urgently-address-poverty-says-un

Parks, R. W. (1967). Efficient Estimation of a System of Regression Equations when Disturbances are Both Serially and Contemporaneously Correlated. *Journal of the American Statistical Association, 62*(318), 500-509. https://doi.org/10.1080/01621459.1967.10482923

Pascarella, E. y Terenzini, P. (1980). Predicting freshman persistence and voluntary dropout decisions from a theoretical model. *The Journal of Higher Education, 51*(1), 60-75. https://doi.org/10.1080/00221546.1980.11780030

Roblez, M. (2019). *Análisis de la cointegración de los indicadores macroeconómicos y la matriculación universitaria en el Ecuador. Caso Universidad Técnica Particular de Loja* 19872017 (Bachelor's thesis). https://dspace.utpl.edu.ec/handle/20.500.11962/24701

Seaman, J., Allen, E. y Seaman, J. (2018). *Grade Increase: Tracking Distance Education in the United States*. Babson Survey Research Group. https://eric.ed.gov/?id=ED580852

Spady, W. (1970). Dropouts from higher education: An interdisciplinary review and synthesis. *Interchange, 19*(1), 109-121. https://doi.org/10.1007/BF02214313

Tabbodi, M., Rahgozar, H. y Makki-Abadi, M. (2015). The Relationship between Happiness and Academic Achievements. *European Online Journal of Natural and Social Sciences, 4*(1), 241-246. ISSN: 1805-3602. https://european-science.com/eojnss_proc/article/view/4227

Tinto, V. (1975). Dropout From Higher Education: A Theoretical Synthesis of Recent Research. *Journal of Higher Education, 45*, 89-125. https://doi.org/10.3102/00346543045001089

Tinto, V. (1987). *El abandono de los estudios superiores: una nueva perspectiva de las causas del abandono y su tratamiento*. Universidad Nacional Autónoma de México, Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.

Toscano, C. (22 de septiembre de 2023). Abandono escolar y criminalidad: una correlación peligrosa. Obspoliticaec. *Instagram [@obspoliticaec]*. https://www.instagram.com/p/CxeDENJLsWv/?img_index=1

Universidad Técnica Particular de Loja [UTPL]. (2023a). *Modelo Educativo de la Modalidad Abierta y a Distancia*. EDILOJA Cía. Ltda.

Universidad Técnica Particular de Loja [UTPL]. (2023b). *Datos de la matrícula de los estudiantes de modalidad a distancia de la UTPL por provincia*. Vicerrectorado de Modalidad a Distancia.

Vuanello, R. (2009). Inseguridad urbana y sus efectos: percepción de los jóvenes. *Revista Criminalidad, 51*(2), 33-46. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1794-31082009000200003&script=sci_arttext

Zapata, D. y Perneth, A. (2016). Pedagogía y didáctica en la Fundación Universitaria Católica del Norte, elementos de la gestión del conocimiento que deben aportar a la permanencia estudiantil desde el humanismo y para la felicidad. *Revista Reflexiones y Saberes, 3*(5), 33-43. https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaRyS/article/view/783

Fecha de recepción del artículo: 1 de diciembre de 2023
Fecha de aceptación del artículo: 26 de febrero de 2024
Fecha de aprobación para maquetación: 5 de marzo de 2024
Fecha de publicación en OnlineFirst: 5 de abril de 2024
Fecha de publicación: 1 de julio de 2024

Herramientas para un mundo digital: mejorando estrategias metacognitivas docentes para desarrollar la alfabetización digital del alumnado

A digital world toolkit: enhancing teachers' metacognitive strategies for student digital literacy development

Ana Pereles - *Universidad Internacional de La Rioja, UNIR (España)*
Beatriz Ortega-Ruipérez - *Universidad Rey Juan Carlos, URJC (España)*
Miguel Lázaro - *Universidad Internacional de La Rioja, UNIR (España)*

RESUMEN

La presente investigación analiza la relación entre el uso de estrategias metacognitivas y la mejora de la instrucción entre los docentes, centrándose especialmente en la alfabetización mediática y la gestión de la información de los estudiantes. Participaron en el estudio 252 profesores matriculados en el programa de máster en tecnología educativa de una universidad en línea. Primero, para evaluar los estilos de enseñanza y la integración de Internet en las aulas, se utiliza una metodología cuantitativa a través del uso del cuestionario PISA 2018. Los resultados indican la fiabilidad del instrumento en la medición de la alfabetización digital a través de las siete dimensiones abordadas (utilizar palabras clave, confiar en información de Internet, interpretar información relevante, comprender consecuencias de compartir datos, utilizar descriptores, detectar información subjetiva, detectar spam). Además, para evaluar el componente metacognitivo en vínculo con la alfabetización mediática, se utiliza la herramienta Metadig. Se observa que su empleo estimula la adquisición y el desarrollo de cada dimensión analizada. Los profesores que utilizan estrategias metacognitivas y promueven la alfabetización mediática mejoran el desarrollo de la competencia digital en el aula. Parece apropiado integrar en la formación del profesorado enfoques bien estructurados del aprendizaje autorregulado a través de la metacognición. La metacognición favorece la organización eficaz del aprendizaje, el control de la información y la comprensión del contexto, fomentando el aprendizaje autónomo. Estos esfuerzos promueven las competencias digitales en el uso de recursos en línea y, en última instancia, enriquecen los métodos de enseñanza y las estrategias de aprendizaje.

Palabras clave: aprendizaje autorregulado; estrategias metacognitivas; alfabetización digital; proceso cognitivo; estrategia de aprendizaje; enseñanza a distancia.

ABSTRACT

The exploration of the relationship between the use of metacognitive strategies and instructional improvement among teachers, with a particular focus on students' media literacy and information management forms the basis for this research study. The study involved 252 teachers enrolled in the master's programme in educational technology at an online university. To assess teaching styles and the integration of the Internet in the classroom, a quantitative methodology was used through the PISA 2018 questionnaire. The results indicate the reliability of the instrument in measuring digital literacy across the seven dimensions addressed. In addition, the Metadig tool is used to measure the metacognitive component in relation to media literacy. It is observed that its application stimulates the acquisition and development of each dimension analysed. Teachers who use metacognitive strategies and promote media literacy enhance the development of digital competence in the classroom. It therefore seems appropriate to integrate well-structured approaches to self-regulated learning through metacognition into teacher education. Metacognition supports effective organisation of learning, control of information and understanding of context, fostering autonomous learning. These efforts promote digital competences in the use of online resources, and ultimately enrich teaching methods and learning strategies.

Keywords: self-regulated learning; metacognitive strategies; computer literacy; cognitive process; learning strategy; distance study.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de competencias digitales en el alumnado es una prioridad en la educación actual. La capacidad para utilizar eficazmente las tecnologías, y el acceso a la información, es esencial para el éxito académico y profesional, en un mundo cada vez más digitalizado (UNESCO, 2016). Para abordar este desafío el profesorado desempeña un papel fundamental ya que ha de utilizar estrategias pedagógicas efectivas que promuevan el desarrollo de la competencia digital, tal como informa la Decisión (UE) 2022/2481 del Parlamento Europeo y del Consejo, por la que se establece el programa estratégico de la Década Digital para 2030 (European Union, 2021).

En esta línea, se están publicando diferentes actuaciones estratégicas con el propósito de favorecer el desarrollo y adquisición de competencias tecnológicas, no solo en estudiantes, sino, específicamente, destinados al progreso profesional docente. Tal es el caso del Marco Europeo de Competencia Digital Docente «DigCompEdu» (Punie y Redecker, 2017) o las orientaciones del Parlamento Europeo (2016) al respecto de la formación permanente. Será el Marco de Referencia de Competencia Digital Docente Actualizado, que promueve el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF, 2022), fundamentado en el Plan de Acción de Educación Digital (2021-2027) de la Comisión Europea (2021), donde se proporcione una guía completa para que los docentes mejoren su competencia digital y la promuevan en el alumnado. En consecuencia, el instrumento PISA 2018 (OCDE, 2017, 2019), reconocido por su exhaustividad, evalúa una serie de competencias digitales, desde el uso de motores de búsqueda hasta la detección de información sesgada. Su alta fiabilidad subraya su validez y utilidad. Los resultados de PISA 2018 en Competencia Lectora revelan que una de las variables con mayor peso a la hora de explicar resultados altos o bajos es la variable del uso de estrategias metacognitivas (Vázquez-López y Huerta-Manzanilla, 2021).

En este sentido, el uso de estrategias metacognitivas se reconoce como una poderosa herramienta para alcanzar esos objetivos de aprendizaje. Las estrategias metacognitivas, tal y como las describen Zimmerman y Moylan (2009), implican procesos superiores de supervisión, regulación y reflexión sobre el propio pensamiento. Quienes emplean estrategias metacognitivas son conscientes de sus procesos cognitivos, reconocen sus fortalezas y debilidades, siendo capaces de supervisar y regular eficazmente su aprendizaje, lo que incluye planificación, seguimiento y evaluación de su rendimiento (Huff y Nietfeld, 2009; Muijs y Bokhove, 2020).

Asimismo, la metacognición se identifica como un factor crítico en el desarrollo profesional docente, con impacto significativo en la eficacia de la enseñanza y los resultados de aprendizaje del alumnado (Stephanou y Mpiontini, 2017). Los profesores que utilizan estrategias metacognitivas reflexionan sobre sus prácticas de instrucción, evalúan su eficacia y se adaptan, para responder a las necesidades de sus

estudiantes. Estas estrategias promueven la conciencia y el control de los procesos cognitivos durante las clases (Bannert et al., 2009), lo cual influye en la adquisición y el procesamiento de información.

El uso de estrategias metacognitivas por parte de los docentes influye positivamente, también, en la motivación y el compromiso de los estudiantes (Efklides, 2011; Zimmerman y Moylan, 2009). Las investigaciones indican que quienes promueven los procesos metacognitivos y fomentan la autorregulación, contribuyen a mejorar estos factores y el rendimiento académico (Kaczkó y Ostendorf, 2023). Igualmente, desempeñan un papel clave en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, permitiéndoles evaluar la información y construir argumentos fundamentados. En un intento de medir estas competencias, se observa cómo el instrumento Metadig (Ortega-Ruipérez y Castellanos, 2021) ofrece una solución digital innovadora para fomentar la autorregulación del aprendizaje. Identifica claramente estrategias metacognitivas de planificación, seguimiento y autoevaluación, y capacita a los participantes para gestionar y mejorar su propio proceso de aprendizaje durante el máster (Ortega-Ruipérez y Castellanos, 2023).

En el entorno educativo actual, comprender la importancia de las estrategias metacognitivas para promover la competencia digital es esencial. Los docentes emplean estas estrategias para guiar al estudiantado en la adquisición de competencias tecnológicas, el análisis de la información y la resolución de problemas (Dignath y Büttner, 2018). Al tiempo que promueven el aprendizaje autorregulado, las estrategias metacognitivas capacitan para gestionar eficazmente el aprendizaje, establecer objetivos, supervisar el progreso y realizar los ajustes necesarios (Núñez et al., 2022; Wigfield y Cambria, 2010), mejorando así los resultados y las competencias de aprendizaje (Panadero, 2017).

La autorregulación y el desarrollo de la competencia digital son aspectos clave que se ven fortalecidos por el uso de estrategias metacognitivas (Coll et al., 2023; Sonnenberg y Bannert, 2019). La alfabetización mediática y el tratamiento de la información son componentes básicos de la competencia digital. El profesorado puede utilizar estrategias metacognitivas para enseñar a evaluar críticamente los mensajes mediáticos, comprender cómo se recopilan y utilizan los datos, protegiendo su privacidad en línea (Zheng et al., 2016). Igualmente, las estrategias metacognitivas promueven la comunicación efectiva, la colaboración y la conciencia ciudadana digital (Villaplana et al., 2022; Suárez y González, 2021), fomentado la creatividad y habilidades de pensamiento crítico (Zimmerman, 2008).

Los formadores, al promover autonomía y autorreflexión, actúan como facilitadores en el desarrollo de habilidades metacognitivas (Dobber et al., 2017; Wall y Hall, 2016), por ello, requieren instrucción avanzada en estas competencias. La investigación demuestra una conexión entre la metacognición y la mejora de los resultados académicos, lo que justifica su inclusión en la formación inicial del profesorado (Duffy et al., 2009; Perry et al., 2019). La integración de estos recursos es clave para mejorar el proceso de aprendizaje en docentes, pese a resultar complicado,

en ocasiones, por ejemplo, compartir experiencias de enseñanza (Dignath y Büttner, 2018; Halamish, 2018).

Ante un escenario social y educativo cambiante, es fundamental formarse en materia de alfabetización digital informacional (De Bruyckere et al., 2016; Pérez-Escoda, 2017; Monereo, 2011). Promover esta formación, implica dotar de habilidades de autorregulación para la búsqueda, selección y evaluación de información relevante, favoreciendo, al mismo tiempo, el pensamiento crítico y la concienciación sobre los riesgos en línea (García-Llorente et al., 2020; McDougall et al., 2019). El profesorado, una vez más, ocupa un lugar relevante, ya que necesita estrategias pedagógicas eficaces para enseñar a utilizar Internet de forma adecuada (De Bruyckere et al., 2016). La integración de estrategias metacognitivas en la formación del profesorado está respaldada, por tanto, ya que contribuye al desarrollo de la alfabetización mediática (Arjaya et al., 2023; Salcedo et al., 2022).

Aun reconociendo la importancia de las estrategias metacognitivas y de la alfabetización informática, son escasas las investigaciones que exploran su interrelación. Es fundamental comprender si los profesores expertos en el uso de estrategias metacognitivas pueden guiar al alumnado en la evaluación crítica de la información en línea y fomentar la autorreflexión sobre el uso de Internet.

MATERIALES Y MÉTODO

El presente estudio tiene un doble propósito. El principal objetivo es proporcionar pruebas acerca de la fiabilidad del instrumento, con el fin de determinar si los ítems seleccionados de PISA son efectivos para evaluar la implementación de buenas prácticas pedagógicas relacionadas con el uso de Internet, para promover la alfabetización digital.

En segundo lugar, se pretende comprobar si el empleo de una herramienta digital (Metadig) para facilitar el uso de estrategias metacognitivas, mejora la capacidad de enseñanza de la alfabetización mediática e informacional en profesores en formación *online*. Esta capacidad forma parte del área 6. Desarrollo de la competencia digital del alumnado, del marco de la Competencia Digital Docente, propuesto por el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado (INTEF, 2022). Para llevar a cabo esta investigación, se opta por emplear un diseño cuasiexperimental debido a la posibilidad que se brindó a los participantes de decidir de manera voluntaria si deseaban utilizar la herramienta en cuestión o no. Dadas estas circunstancias, resultó impracticable asignarlos aleatoriamente a los grupos de investigación.

Con el fin de ejercer un mayor control sobre la variable independiente, se establecieron tanto un grupo experimental como un grupo control. Se logra, así, realizar una comparación de las mejoras obtenidas en ambos grupos, con el propósito de determinar la presencia de diferencias significativas y validar si dichas mejoras pueden ser atribuidas al uso de la herramienta en estudio.

Con el objetivo de asegurar un control más riguroso sobre la variable independiente, se implementó un diseño de tipo pre-post, en el cual se recolectaron datos de las variables dependientes tanto antes como después de la intervención. De esta forma, se busca examinar la significatividad de las mejoras observadas como consecuencia del uso de la herramienta, en comparación con el nivel inicial de aplicación de las estrategias metacognitivas.

Participantes

La población objeto de estudio abarca a todos los estudiantes matriculados en el programa de Máster en Tecnología Educativa para docentes, los cuales suman un total de 650 individuos. La muestra seleccionada para llevar a cabo la investigación está compuesta por 252 estudiantes, lo que representa el 38.7 % de la población total. Esta proporción se considera adecuada para realizar inferencias y generalizar los resultados obtenidos. El método de muestreo utilizado en este estudio es no probabilístico, ya que los estudiantes tienen la opción de participar voluntariamente en la investigación. En consecuencia, se trata de una muestra de conveniencia.

Al respecto de la distribución, se observa que el 42 % de ellos (105 participantes) utilizó la aplicación de manera regular, mientras que el restante 58 % (147 participantes) apenas durante los primeros días. Estas cifras han permitido la formación de dos grupos de estudio: el primero compuesto por aquellos que utilizaron la aplicación de forma regular (grupo experimental), y el segundo conformado por aquellos que no la utilizaron de manera frecuente (grupo control).

Instrumentos y Materiales

Se llevó a cabo una intervención mediante un curso de formación de cuatro horas enfocado en el empleo y la enseñanza del aprendizaje autorregulado. A los participantes se les ofreció la opción voluntaria de utilizar la herramienta digital Metadig (Ortega-Ruipérez y Castellamos, 2021) con el fin de autorregular su propio proceso de aprendizaje en el programa de máster. Esta herramienta fue diseñada de manera que distinga claramente los tres tipos de estrategias metacognitivas: planificación, supervisión y autoevaluación. Metadig ha progresado a través de iteraciones basadas en las necesidades de los alumnos, la usabilidad y la validación de expertos, demostrando su eficacia en la mejora de la comprensión, la planificación y el pensamiento crítico (Ortega-Ruipérez y Castellanos, 2023). Durante la primera semana, se les solicitó a los participantes que planificaran sus objetivos y determinaran el enfoque que seguirían para lograrlos. A lo largo de las siguientes 15 semanas, correspondientes a la duración del cuatrimestre, la aplicación les permitió gestionar y supervisar su progreso semanal. Para la última semana, la aplicación incluyó una función de autoevaluación que les permitió revisar cuáles

eran los objetivos que presentaban mayores dificultades, con el fin de poder dedicar más tiempo a su revisión.

En este caso, se cuenta con la prueba PISA 2018 (OCDE, 2017). Se trata de un cuestionario dividido en 7 preguntas, cada una de las cuales conforma una dimensión en sí misma. Así, se aborda el uso de palabras clave en motores en búsqueda (ítem 1), la confianza en la información de Internet (ítem 2), así como la relevancia del contenido en Internet para el trabajo escolar (ítem 3). Las cuatro últimas dimensiones las conforman la comprensión de las consecuencias de hacer pública información *online* (ítem 4), el uso de breves descriptores debajo de los enlaces en los resultados de una búsqueda (ítem 5), la detección de información subjetiva o sesgada (ítem 6) y, finalmente, la detección de correos electrónicos de phishing o spam (ítem 7). El análisis de fiabilidad de la prueba con nuestra muestra arrojó un alfa de Cronbach de 0,936.

Procedimiento y análisis de datos

Durante el segundo cuatrimestre del máster se llevó a cabo una intervención donde se estableció contacto con los estudiantes una semana antes de su inicio. A través de diversos medios, como correos electrónicos, notificaciones en el aula virtual y llamadas telefónicas por parte de tutores, se les informó sobre la posibilidad de recibir formación para mejorar sus hábitos de estudio en el máster.

La formación se dividió en dos partes. La primera parte consistió en una sesión de dos horas realizada durante la primera semana del cuatrimestre. En ella se explicó el concepto de aprendizaje autorregulado y la importancia de utilizar estrategias para autorregular el proceso de aprendizaje. Se puso énfasis en las estrategias metacognitivas y se mostró cómo podrían aplicarlas si decidían utilizar la herramienta Metadig. El uso de esta herramienta se presentó como opcional y se enmarcó en el proyecto de investigación. De esta manera, fueron divididos en el grupo experimental o en el grupo control, según si optaban por utilizar o no la herramienta. Para participar en el estudio, se les informó sobre la necesidad de completar un cuestionario que incluía los ítems de la prueba Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (PISA) de 2018 (OCDE, 2017), así como otras escalas que formaban parte del proyecto de investigación. Quienes no pudieron asistir a la sesión en vivo tuvieron la opción de verla posteriormente durante una semana. El cuestionario también estuvo disponible durante una semana para recoger las respuestas del pretest.

A lo largo de las siguientes 15 semanas, coincidiendo con la duración del cuatrimestre, los estudiantes utilizaron la herramienta de forma autónoma, organizando su proceso de aprendizaje según consideraron oportuno. Se les recordó el uso de la herramienta en dos ocasiones durante el cuatrimestre, específicamente en las semanas cinco y diez. Antes de los exámenes, se les recordó cómo podían utilizar la función de autoevaluación de la herramienta para mejorar su estudio.

Al finalizar el cuatrimestre, se llevó a cabo la segunda sesión de formación, también con una duración de dos horas. En esta ocasión, se abordó cómo podrían enseñar estrategias de autorregulación del aprendizaje a sus propios estudiantes. La primera media hora de la sesión se reflexionó en conjunto sobre cómo Metadig les había ayudado y si consideraban que dichas estrategias podrían resultar útiles para sus alumnos. La sesión finalizó agradeciendo su participación y solicitando nuevamente que completaran el cuestionario, a fin de obtener las respuestas del postest. Igualmente, aquellos que no pudieron asistir en directo pudieron verla posteriormente y responder el cuestionario durante la siguiente semana.

Para abordar el primer objetivo, se emplea un enfoque denominado Modelado de Ecuaciones Estructurales (SEM). Esta técnica de análisis multivariante permite contrastar modelos que proponen relaciones causales entre variables (Ruiz et al., 2010). A diferencia de los modelos de regresión, SEM es más flexible y se centra en la confirmación de hipótesis en lugar de exploración (Escobedo et al., 2016). Se prefiere SEM al Análisis Factorial Confirmatorio (AFC) porque amplía la posibilidad de relacionar variables latentes y abarca un modelo de medida y un modelo estructural (Schreiber, 2021). El propósito del SEM es validar una teoría que describe las relaciones entre variables utilizando datos empíricos para confirmar un modelo teórico basado en información real.

En esta etapa inicial, se examinan diversos estadísticos para evaluar la adecuación de los modelos. Por un lado, se utilizan los índices de ajuste denominados Comparative Fit Index (CFI) y Tucker-Lewis Index (TLI), los cuales son mejorados en comparación con el Índice de Ajuste Normalizado (NFI) y son menos sensibles a la complejidad de los modelos. Ambos índices deben ser mayores a 0.9 para considerar que el modelo tiene un buen ajuste. Por otro lado, se emplea el cociente entre el chi-cuadrado y los grados de libertad (X^2/df) como índice, el cual debe ser menor a 0.5. También se utilizan dos índices que analizan los residuos: Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA), que indica cómo el modelo se ajusta a la población de referencia, siendo valores más bajos indicativos de un mejor ajuste, y se considera aceptable si el valor se sitúa entre 0.05 y 0.08. Además, Standardized version of the Root Mean Square Residual (SRMR) resume las diferencias entre las matrices de varianzas-covarianzas observadas y las estimadas, y si los residuos estandarizados medios superan 0.1, indican un problema de ajuste. Una vez seleccionado el modelo que mejor se ajusta a los datos, se incorpora información sobre las cargas de los ítems en los factores y la confiabilidad se evalúa mediante diferentes estadísticos. Todos estos datos se interpretan en conjunto.

Asimismo, se verificó la fiabilidad de la prueba utilizando la muestra del estudio mediante el análisis del coeficiente alfa de Cronbach, tanto para la totalidad de los ítems como para los de cada dimensión. De esta forma, se pudo confirmar que el instrumento de medida utilizado era adecuado para evaluar la alfabetización mediática en el contexto de esta muestra (α=0.936). En segundo lugar, se crearon dos variables para cada dimensión, una basada en los ítems del pretest y otra basada

en los ítems del postest, calculando el valor de los ítems que corresponden con cada dimensión de estudio.

Finalmente, se evaluó si la distribución de la muestra era normal para cada dimensión. En los casos en que la dimensión seguía una distribución normal, se aplicó un Modelo Lineal Generalizado con distribución gaussiana. En los casos en que la distribución no era normal, también se utilizó un Modelo Lineal Generalizado, pero ajustándola a una distribución Gamma para aquellas variables que no presentaban simetría. En ambos casos, se analizó el impacto de pertenecer a uno u otro grupo, es decir, si los participantes habían utilizado la herramienta Metadig para emplear estrategias metacognitivas de autorregulación, considerando esta variable como factor en la prueba. Se midió dicho impacto, según el grupo, en cada dimensión de estudio, tomando la variable del postest de cada dimensión como variable dependiente, con el objetivo de evaluar su impacto después de la intervención. Por último, para evaluar el impacto real, libre del efecto del pretest, se incluyó la variable del pretest de la dimensión como covariable.

RESULTADOS

Objetivo 1. Calidad del instrumento

En primera instancia, se examinan los índices de ajuste de los modelos (Tabla 1) con el fin de identificar cuál muestra los resultados más favorables. Al analizar el modelo, se observa que el cociente chi-cuadrado dividido entre los grados de libertad ($\chi 2/df$), CFI, TLI, SRMR y RMSEA, proporcionan resultados satisfactorios que respaldan el adecuado ajuste del modelo. En particular, se destacan los excelentes resultados obtenidos en CFI, TLI y SRMR.

Tabla 1
Medidas de ajuste de los dos modelos

	X^2/df	CFI	TLI	SRMR	RMSEA
1Factor Model	5.521	0.993	0.989	0.026	0.134

Así pues, los resultados indican un ajuste adecuado del modelo. En este sentido, se puede afirmar que el instrumento creado utilizando los ítems de PISA es capaz de medir las prácticas pedagógicas relacionadas con el desarrollo de la competencia en alfabetización informacional.

Igualmente, se puede constatar un ajuste muy satisfactorio de los ítems en cada dimensión, según los estadísticos presentados en la Tabla 2. El coeficiente de determinación (R^2) proporciona información sobre el porcentaje de varianza

del factor que se explica mediante cada ítem, mientras que el coeficiente beta estandarizado revela su influencia factorial.

Tabla 2
Pesos de los ítems en cada dimensión en el modelo de dos factores

		R^2	β	**z**	**p**
Prácticas docentes	Palabras clave	0.773	0.879		
	Confianza	0.830	0.911	58.8	<0.001
	Relevancia	0.849	0.921	56.1	<0.001
	Consecuencias	0.684	0.827	35.3	<0.001
	Descriptores	0.786	0.887	49.5	<0.001
	Subjetividad	0.876	0.936	62.7	<0.001
	Spam	0.838	0.915	65.1	<0.001

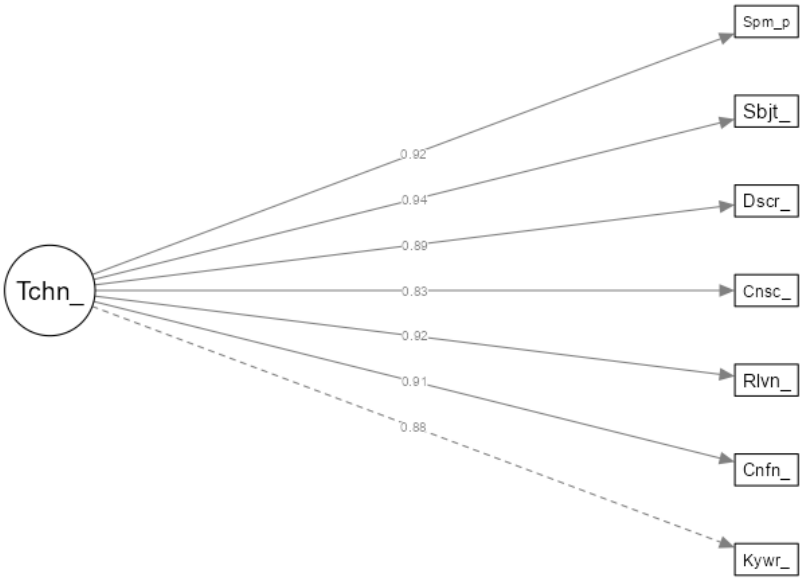
Se presta especial atención a los índices de confiabilidad (Tabla 3) para asegurar la calidad del modelo, y los resultados obtenidos son altamente favorables. Tanto el alfa ordinal como el omega 1 superan el valor de 0.9, lo cual es muy positivo. Además, el promedio de varianza explicada (AVE), que representa el promedio de los coeficientes R^2 de los ítems en cada dimensión, alcanza un valor de 0.8. Cabe destacar que un valor de 0.5 es suficiente para considerar que el modelo es adecuado, por lo que estos resultados reafirman la solidez y confiabilidad del modelo.

Tabla 3
Índices de fiabilidad

c	α	**Ordinal** α	ω_1	ω_2	ω_3	**AVE**
Prácticas docentes	0.947	0.965	0.948	0.948	0.955	0.805

En la Figura 1 se presentan los coeficientes estandarizados beta que representan los pesos factoriales de cada ítem.

Figura 1
Pesos factoriales (beta) en el factor



Objetivo 2. Dimensiones

A continuación, se analizan las diferencias entre dimensiones para comprender si el empleo de una herramienta digital para facilitar el uso de estrategias metacognitivas, para la autorregulación del aprendizaje en la formación de profesorado online, mejora la capacidad de enseñanza de la alfabetización digital.

Cómo utilizar palabras clave en un motor de búsqueda

Los resultados de la prueba Shapiro-Wilk, constatan que los datos no siguen una distribución normal (p=<.001), por lo que se utiliza el análisis de Modelos Lineales Generalizados con la distribución Gamma. En primer lugar, se evalúa la medida de ajuste del modelo utilizando el coeficiente de determinación R^2. El modelo sugiere que el 25.6 % de la variabilidad en cuanto a la mejora de la enseñanza en el uso de palabras clave en motores en búsqueda, puede ser explicada por el uso de estrategias metacognitivas a través de Metadig.

Al analizar los resultados de los parámetros estimados del modelo (Tabla 4), se comprueba que los predictores (grupo y pretest) son estadísticamente significativos

(p<0.001). Al controlar el efecto del pretest, se encontró que el valor promedio de aquellos que no utilizan Metadig para la mejora de su enseñanza en alfabetización mediática e informacional es de 2.38 puntos sobre 4. En contraste, aquellos que sí emplean regularmente dicha herramienta podrían obtener 1 punto adicionales en la gestión de enseñanza, alcanzando así una puntuación de 3.38 puntos.

Las diferencias entre los grupos, una vez ajustadas por el efecto del pretest, fueron confirmadas como significativas mediante la prueba de Bonferroni (Tabla 5). Estas divergencias pueden apreciarse de manera gráfica en la Figura 2.

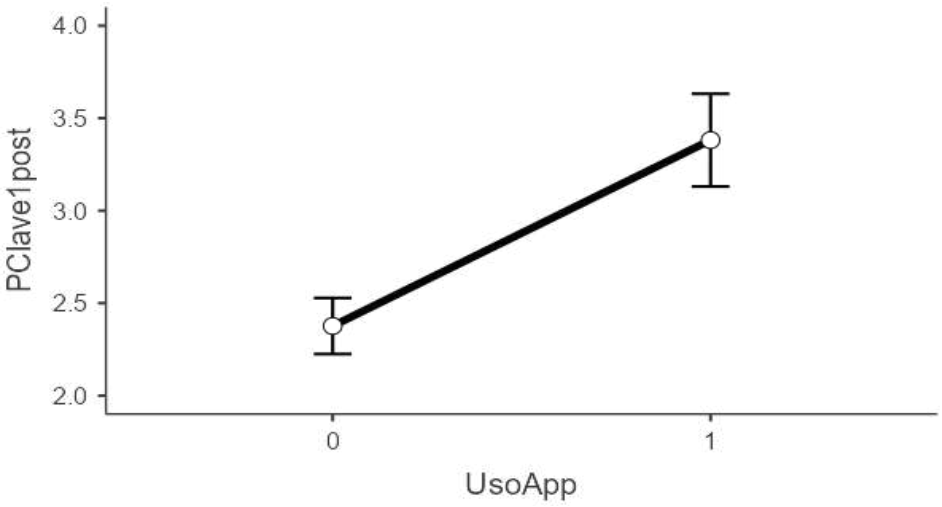
Tabla 4
Estimación de parámetros para Palabras Clave

				95 % Intervalo Confianza			
Nombres	**Efecto**	**Estima-ción**	**SE**	**Inferior**	**Superior**	***z***	***p***
(Intercept)	(Intercept)	2.376	0.0772	2.233	2.532	30.76	<.001
UsoApp1	1-0	1.005	0.1466	0.726	1.299	6.86	<.001
PClave1	PClave1	0.418	0.0631	0.293	0.547	6.63	<.001

Tabla 5
Comparaciones Post Hoc-UsoAPP para Palabras Clave

Comparación						
UsoApp		**UsoApp**	**Diferencia**	**SE**	***z***	$p_{bonferroni}$
0	-	1	-1.01	0.147	-6.86	<.001

Figura 2
Gráficos de medias marginales estimadas por grupo para Palabras Clave



Cómo decidir si confiar en la información de Internet

Una vez analizada la prueba Shapiro-Wilk, se observa que no sigue una distribución normal (p=<.001), así que se utiliza la prueba Modelos Lineales Generalizados con la distribución Gamma. En primer lugar, se observa la medida de ajuste del modelo con R^2, que sugiere que el 28.2 % de la mejora docente en lo referente a alfabetización mediática para decidir si confiar en la información de Internet, es explicada por el empleo regular de estrategias metacognitivas a través de Metadig.

Los resultados obtenidos indican que los predictores también tienen una significancia estadística (p<0.001). Según los parámetros estimados en la Tabla 6, al considerar el efecto del pretest en la muestra, aquellos individuos que no utilizan Metadig para aplicar alfabetización digital, obtendrían una puntuación media de 2.78 sobre 4. Por otro lado, aquellos que utilizan la herramienta, alcanzarían 3.61 puntos, lo que representa un incremento de 0.82 puntos en comparación con el grupo que no utiliza esta herramienta. La prueba de Bonferroni (Tabla 7) confirma que esta diferencia entre los grupos es estadísticamente significativa, como se evidencia en la Figura 3.

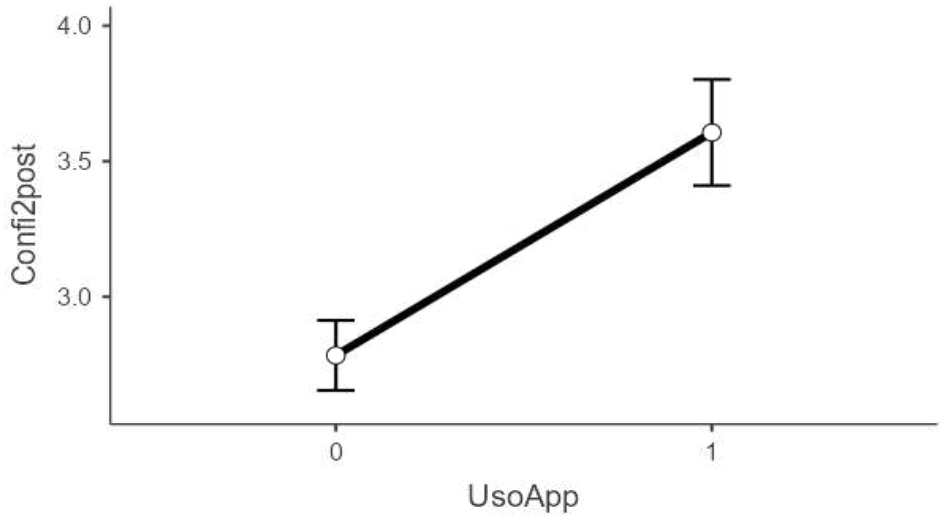
Tabla 6
Estimación de parámetros para Confianza de Información

				95 % Intervalo Confianza			
Nombres	**Efecto**	**Estimación**	**SE**	**Inferior**	**Superior**	***z***	***p***
(Intercept)	(Intercept)	2.784	0.0659	2.660	2.916	42.23	<.001
UsoApp1	1-0	0.822	0.1174	0.595	1.057	7.01	<.001
Confi2	Confi2	0.457	0.0517	0.347	0.563	8.82	<.001

Tabla 7
Comparaciones Post Hoc-UsoAPP para Confianza de Información

	Comparación					
UsoApp		**UsoApp**	**Diferencia**	**SE**	***z***	$p_{bonferroni}$
0	-	1	-0.822	0.117	-7.01	<.001

Figura 3
Gráficos de medias marginales estimadas por grupo para Confianza de Información



Después de analizar la prueba de Shapiro-Wilk, se observa que los datos no siguen una distribución normal (p=< .001). Por lo tanto, se utiliza la prueba de Modelos Lineales Generalizados con una distribución Gamma. En primer lugar, se evalúa la medida de ajuste del modelo mediante el coeficiente R^2, el cual indica un 28 % de variabilidad en la mejora docente en cuanto a la alfabetización mediática, específicamente en la capacidad de comparar diferentes páginas web y determinar la relevancia de la información para el trabajo escolar, lo que puede ser explicado por el uso regular de estrategias metacognitivas a través de Metadig.

Los resultados obtenidos revelan que los predictores también presentan una significancia estadística (p<0.001). Según los parámetros estimados en la Tabla 8, al considerar el efecto del pretest en la muestra, aquellos individuos que no utilizan Metadig para aplicar alfabetización digital obtendrían una puntuación media de 2.59 sobre 4. Aquellos que emplean esta herramienta alcanzarían una puntuación de 3.52 puntos, lo que representa un incremento de 0.92 puntos en comparación con el grupo que no utiliza Metadig. La prueba de Bonferroni (Tabla 9) confirma que esta diferencia entre los grupos es estadísticamente significativa (Figura 4).

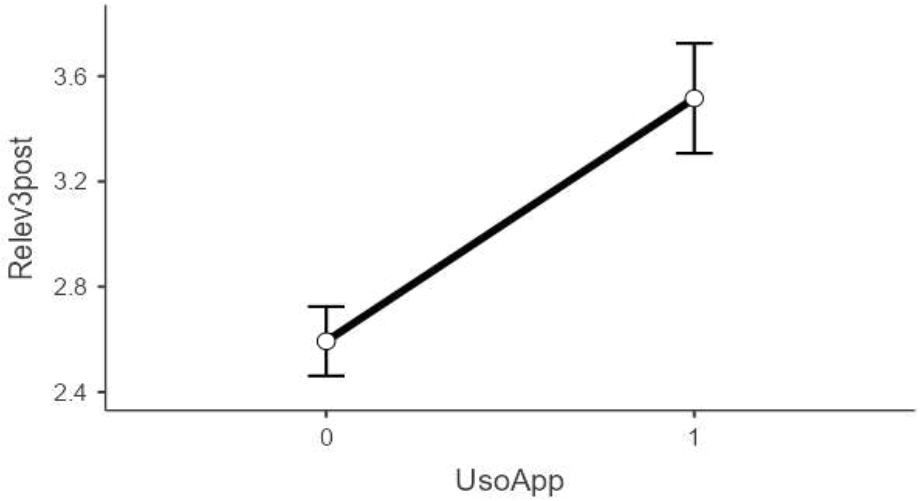
Tabla 8
Estimación de parámetros para Relevancia

				95 % Intervalo Confianza			
Nombres	**Efecto**	**Estima-ción**	**SE**	**Inferior**	**Superior**	***z***	***p***
(Intercept)	(Intercept)	2.593	0.0673	2.466	2.728	38.55	<.001
UsoApp1	1-0	0.923	0.1237	0.683	1.171	7.46	<.001
Relev3	Relev3	0.423	0.0555	0.309	0.536	7.62	<.001

Tabla 9
Comparaciones Post Hoc-UsoAPP para Relevancia

Comparación						
UsoApp		**UsoApp**	**Diferencia**	**SE**	**z**	$p_{bonferroni}$
0	-	1	-0.923	0.124	-7.46	<.001

Figura 4
Gráficos de medias marginales estimadas por grupo para Relevancia



Comprender las consecuencias de hacer pública la información en las redes sociales

Analizados los datos obtenidos con la prueba Shapiro-Wilk, se observa que no siguen una distribución normal (p=<.001). Se utiliza la prueba de Modelos Lineales Generalizados con una distribución Gamma. Así pues, se evalúa la medida de ajuste del modelo mediante el coeficiente R^2, que indica cómo el 27.1 % de la variabilidad en la mejora docente en cuanto a la alfabetización mediática relacionada con la comprensión de las consecuencias de hacer pública la información en redes sociales, puede ser explicado por el empleo regular de estrategias metacognitivas a través de Metadig.

Los resultados obtenidos indican que los predictores también presentan una significancia estadística (p<0.001). Según los parámetros estimados en la Tabla 10, al considerar el efecto del pretest en la muestra, se observa que aquellos individuos que no utilizan Metadig obtendrían una puntuación media de 2.78 sobre 4. Por otro lado, aquellos que utilizan esta herramienta alcanzarían una puntuación de 3.64 puntos, lo que implica un incremento de 0.87 puntos en comparación con el grupo que no utiliza esta herramienta. La prueba de Bonferroni (Tabla 11) confirma de manera estadísticamente significativa que existe una diferencia entre los grupos, como se refleja en la Figura 5.

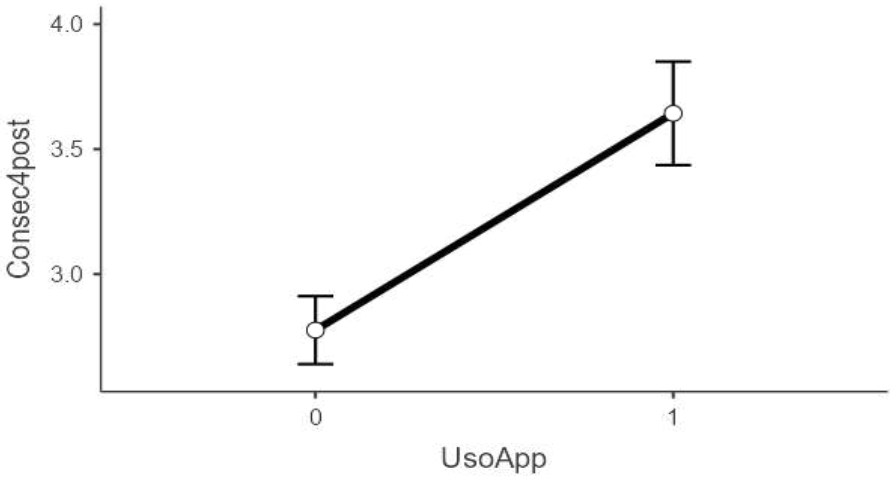
Tabla 10
Estimación de parámetros para Consecuencias

				95 % Intervalo Confianza			
Nombres	**Efecto**	**Estimación**	**SE**	**Inferior**	**Superior**	***z***	***p***
(Intercept)	(Intercept)	2.776	0.0694	2.646	2.915	40.01	<.001
UsoApp1	1-0	0.867	0.1229	0.627	1.114	7.06	<.001
Consec4	Consec4	0.497	0.0494	0.391	0.601	10.06	<.001

Tabla 11
Comparaciones Post Hoc-UsoAPP para Consecuencias

	Comparación					
UsoApp		**UsoApp**	**Diferencia**	**SE**	***z***	$p_{bonferroni}$
0	-	1	-0.867	0.123	-7.06	<.001

Figura 5
Gráficos de medias marginales estimadas por grupo para Consecuencias



Pereles, A., Ortega-Ruipérez, B., & Lázaro, M. (2024). A digital world toolkit: enhancing teachers' metacognitive strategies for student digital literacy development. [Herramientas para un mundo digital: mejorando estrategias metacognitivas docentes para desarrollar la alfabetización digital del alumnado]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 267-294. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.38798

Cómo utilizar la descripción breve en la lista de resultados de una búsqueda.

Tras realizar el análisis con la prueba de Shapiro-Wilk, se observa que los datos no siguen una distribución normal (p=.002), por lo tanto, se opta por emplear la prueba de Modelos Lineales Generalizados con una distribución Gamma. Se analiza el ajuste del modelo utilizando el coeficiente R^2, que sugiere una variabilidad del 23.6 % en la mejora docente, en términos de alfabetización mediática, específicamente en la habilidad para utilizar la breve descripción que aparece debajo de los enlaces en la lista de resultados de una búsqueda, explicado por el uso regular de estrategias metacognitivas a través de Metadig.

Los resultados revelan que los predictores también exhiben una significancia estadística (p<0.001). De acuerdo con los parámetros estimados en la Tabla 12, al considerar el efecto del pretest en la muestra, aquellos individuos que no utilizan Metadig para aplicar la alfabetización digital, obtendrían una puntuación media de 2.38 sobre 4. En contraste, aquellos que emplean esta herramienta alcanzarían una puntuación de 3.31 puntos, lo cual implica un aumento de 0.93 puntos en comparación con el grupo que no utiliza dicha herramienta. La prueba de Bonferroni (Tabla 13) respalda la evidencia de que esta diferencia entre los grupos es estadísticamente significativa (Figura 6).

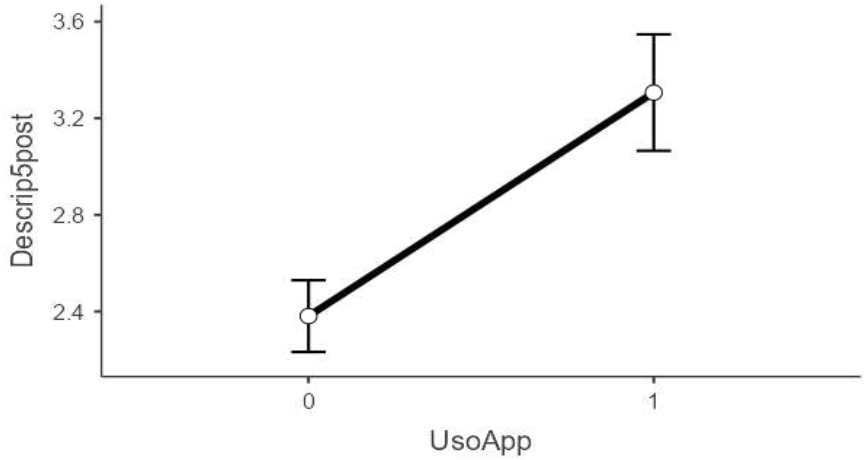
Tabla 12
Estimación de parámetros para Descriptores

				95 % Intervalo Confianza			
Nombres	**Efecto**	**Estimación**	**SE**	**Inferior**	**Superior**	***z***	***p***
(Intercept)	(Intercept)	2.381	0.0757	2.240	2.534	31.44	<.001
UsoApp1	1-0	0.926	0.1425	0.654	1.211	6.50	<.001
Descrip5	Descrip5	0.387	0.0680	0.254	0.524	5.69	<.001

Tabla 13
Comparaciones Post Hoc-UsoAPP para Descriptores

	Comparación					
UsoApp		**UsoApp**	**Diferencia**	**SE**	**z**	$p_{bonferroni}$
0	-	1	-0.926	0.142	-6.50	<.001

Figura 6
Gráficos de medias marginales estimadas por grupo para Descriptores



Cómo detectar la información subjetiva o sesgada

Después de analizar los resultados de la prueba de Shapiro-Wilk, se observa que los datos no siguen una distribución normal (p=.002). Se emplea la prueba de Modelos Lineales Generalizados con una distribución Gamma. Así pues, se analiza la capacidad del modelo para ajustarse a los datos utilizando el coeficiente R^2. Los resultados muestran que el 25.9 % de la mejora en la competencia docente específicamente en la habilidad de identificar si la información es subjetiva o sesgada, puede ser explicado por la aplicación regular de estrategias metacognitivas a través de Metadig.

Además, se obtienen resultados estadísticamente significativos (p<0.001) para los predictores. Los parámetros estimados en la Tabla 14 indican que, al tener en cuenta el efecto del pretest en la muestra, quienes no utilizan Metadig para promover la alfabetización digital obtendrían una puntuación media de 2.42 sobre 4. Por contra, quienes hacen uso de esta herramienta alcanzarían una puntuación de 3.34 puntos, lo que representa un incremento de 0.92 puntos en comparación con el grupo que no utiliza Metadig. Los resultados de la prueba de Bonferroni (Tabla 15) confirman de manera significativa que existe una diferencia estadística entre los grupos (Figura 7).

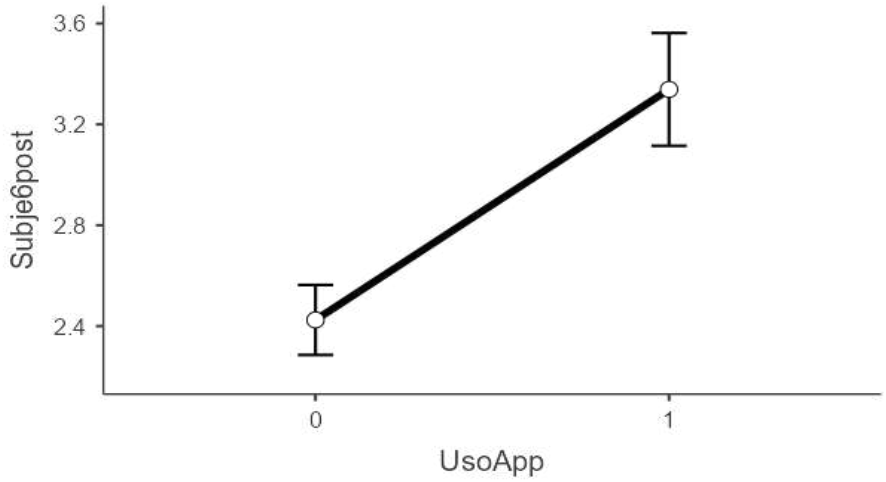
Tabla 14
Estimación de parámetros para Información Subjetiva

				95 % Intervalo Confianza			
Nombres	**Efecto**	**Estimación**	**SE**	**Inferior**	**Superior**	***z***	***p***
(Intercept)	(Intercept)	2.424	0.0708	2.291	2.568	34.24	<.001
UsoApp1	1-0	0.915	0.1327	0.660	1.180	6.89	<.001
Subje6	Subje6	0.352	0.0608	0.235	0.472	5.79	<.001

Tabla 15
Comparaciones PostHoc-UsoAPP para Información Subjetiva

	Comparación					
UsoApp		**UsoApp**	**Diferencia**	**SE**	**z**	$p_{bonferroni}$
0	-	1	-0.915	0.133	-6.89	<.001

Figura 7
Gráficos de medias marginales estimadas por grupo para Información Subjetiva



Cómo detectar correos electrónicos de phishing o spam

Con base en los resultados obtenidos en la prueba Shapiro-Wilk, se pudo constatar que los datos no siguen una distribución normal (p=<.001). Se utilizó el análisis de Modelos Lineales Generalizados con la distribución Gamma. En primer lugar, se evaluó la medida de ajuste del modelo utilizando el coeficiente de determinación R^2. En este caso, el modelo sugiere que el 22 % de la variabilidad en cuanto a la mejora de la enseñanza en la detección de correos electrónicos de phishing o spam, puede ser explicada por el uso de estrategias metacognitivas a través de Metadig.

Al analizar los resultados de los parámetros estimados del modelo (Tabla 16), se comprueba que los predictores (grupo y pretest) son estadísticamente significativos (p<0.001). Al controlar el efecto del pretest, se encontró que el valor promedio de aquellos que no utilizan Metadig para la mejora de su enseñanza en alfabetización mediática e informacional es de 2.50 puntos sobre 4. En contraste, aquellos que sí emplean regularmente dicha herramienta podrían obtener 0.92 puntos adicionales en la gestión de enseñanza, alcanzando así una puntuación de 3.42 puntos.

Las diferencias entre los grupos, una vez ajustadas por el efecto del pretest, fueron confirmadas como significativas mediante la prueba de Bonferroni (Tabla 17). Estas divergencias se pueden apreciar gráficamente en la Figura 8.

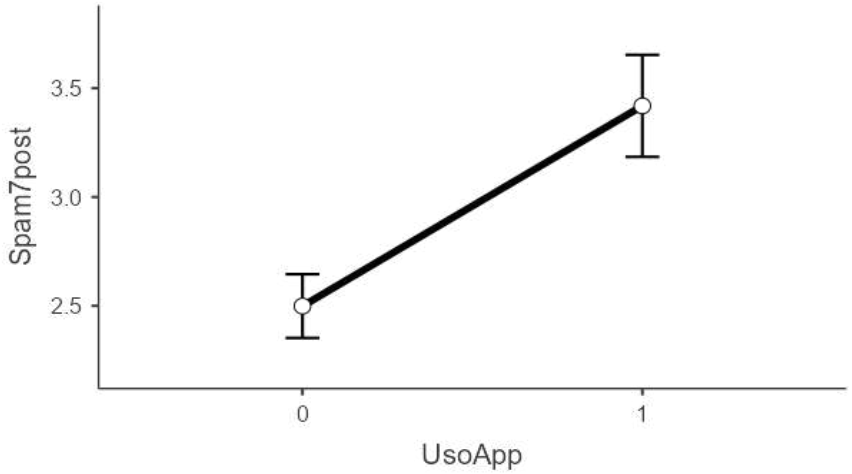
Tabla 16
Estimación de parámetros para Spam

				95 % Intervalo Confianza			
Nombres	**Efecto**	**Estimación**	**SE**	**Inferior**	**Superior**	***z***	***p***
(Intercept)	(Intercept)	2.499	0.0747	2.359	2.650	33.44	<.001
UsoApp1	1-0	0.920	0.1386	0.651	1.200	6.64	<.001
Spam7	Spam7	0.369	0.0584	0.257	0.483	6.33	<.001

Tabla 17
Comparaciones PostHoc-UsoAPP para Spam

	Comparación					
UsoApp		**UsoApp**	**Diferencia**	**SE**	***z***	$p_{bonferroni}$
0	-	1	-0.920	0.139	-6.64	<.001

Figura 8
Gráficos de medias marginales estimadas por grupo para Spam



Según los resultados de la Tabla 18, el uso regular de estrategias metacognitivas a través de la herramienta Metadig contribuye significativamente a mejorar la enseñanza de diversos aspectos de la alfabetización mediática. En concreto, explica el 28.2% de la mejora en la enseñanza sobre la confiabilidad de la información alojada en internet, seguido por el 27.4% en discriminar la relevancia de las fuentes y un 27.1% en la dimensión de conocer las consecuencias de compartir información en redes sociales. Del mismo modo, la herramienta explica en torno al 25% de la variabilidad entre quienes utilizan y no Metadig. Estas diferencias son especialmente notables en las dimensiones relacionadas con el reconocimiento de información subjetiva (25.9%), el uso de palabras clave (25.6%) y el uso de descriptores en motores de búsqueda (25.6%). Finalmente, se observa un avance significativo, aunque en menor medida en la dimensión de detección de phishing o spam en correos electrónicos (22%). Es importante señalar que se encontraron diferencias significativas entre los grupos en todos los casos, controlando el efecto pretest y asumiendo la igualdad de los grupos.

Tabla 18
Resultados de factores

Dimensión	R^2	Media G-0	Media G-1	Diferencia
Palabras clave	0.256	2.38	3.38	1
Confianza	0.282	2.38	3.61	0.822
Relevancia	0.274	2.59	3.52	0.923
Consecuencias	0.271	2.78	3.64	0.867
Descriptores	0.236	2.38	3.31	0.926
Subjetividad	0.259	2.42	3.34	0.915
Spam	0.220	2.50	3.42	0.920

Al analizar las diferencias de medias entre los grupos en cada dimensión, controlando el efecto del pretest, se observa que la mayor diferencia radica en la instrucción al respecto del uso de palabras clave (1 punto), seguido del uso de descriptores (0.93) y la evaluación de la relevancia de la información (0.92). En el mismo nivel, existen diferencias muy altas en la detección de spam (0.92) e información subjetiva (0.92) Todas estas diferencias presentan una brecha igual o cerca de un punto sobre los cuatro puntos en los que se realizaron las mediciones. Por último, se constatan diferencias sustanciales en las siguientes dimensiones: comprensión de las implicaciones de compartir información en las redes sociales (0,87) e identificación de información fiable (0,82), entre quienes utilizaron y no utilizaron Metadig.

CONCLUSIONES

El estudio tiene dos objetivos principales: evaluar la fiabilidad de los ítems PISA 2018 seleccionados para medir las prácticas de enseñanza en alfabetización informacional y averiguar si el uso de una herramienta digital como Metadig, que desarrolla estrategias metacognitivas para la autorregulación del aprendizaje, mejora la enseñanza de la alfabetización mediática e informacional. Por ello, se han analizado siete dimensiones que, según Pérez-Escoda et al. (2019), deben dominar los docentes para abordar la enseñanza de la alfabetización digital (Gutiérrez-Martín et al., 2022).

En primer lugar, se confirma la eficacia del instrumento PISA 2018 para evaluar las prácticas pedagógicas en alfabetización mediática, refrendando investigaciones previas (García-Llorente et al., 2020). Esto ensalza la importancia de integrar estrategias metacognitivas en la formación del profesorado, lo que se considera crucial para mejorar la alfabetización digital (Zimmerman y Moylan, 2009).

Asimismo, los análisis de validez y fiabilidad del instrumento apoyan su uso para medir las competencias en alfabetización informacional (OCDE, 2017, 2019).

Del mismo modo, se analiza el impacto del uso de Metadig en la enseñanza de alfabetización mediática e informacional. En este sentido, se observan mejoras significativas en varias dimensiones clave. En cuanto al uso de palabras clave en los motores de búsqueda, los profesores desarrollan estrategias para realizar búsquedas más eficaces, fomentando la adaptabilidad y la comprensión de los alumnos (Reisoğlu et al., 2020; Zhou, 2023). La herramienta también refuerza la capacidad de evaluar la fiabilidad de la información en línea, algo esencial en un contexto de desinformación (Muijs y Bokhove, 2020). Además, facilita la comparación de las fuentes de información y la determinación de su pertinencia, fomentando el pensamiento crítico y la toma de decisiones con conocimiento de causa (Bannert et al., 2009; Kaczko y Ostendorf, 2023).

Se observa que los profesores que utilizan Metadig comprenden mejor las consecuencias de compartir información en línea, fomentando estrategias para un uso responsable de las redes sociales (De Bruyckere et al., 2016). Igualmente, mejoran su capacidad para utilizar descriptores cortos en los resultados de búsqueda, mejorando el análisis y la síntesis de la información (Dignath y Büttner, 2018). Asimismo, detectan con mayor precisión la información sesgada, favoreciendo el desarrollo de estrategias pedagógicas que promueven la autonomía del alumno (Dobber et al., 2017). Por último, son más capaces de identificar correos electrónicos de phishing o spam, aumentando la concienciación sobre la seguridad en línea y desarrollando estrategias de protección (Zheng et al., 2016).

Estos resultados ponen de manifiesto la eficacia, tanto del instrumento PISA 2018 como de Metadig, para mejorar la enseñanza de la alfabetización mediática e informacional. Tras revisar cada una de las dimensiones, el estudio revela que el uso de Metadig tiene impacto positivo en varias dimensiones de la enseñanza de la alfabetización digital. Muestra de ello es la mejora del uso de palabras clave en los motores de búsqueda, el desarrollo de la capacidad de evaluar la información en línea, la mejora en la determinación de la relevancia de los contenidos para las tareas escolares, la comprensión de las implicaciones de compartir información en línea, el fortalecimiento de las habilidades de análisis y síntesis de la información, la promoción de la evaluación crítica de la información, la concienciación sobre la seguridad en línea y la identificación de riesgos como los correos electrónicos de phishing o spam.

DISCUSIÓN

Finalmente, la presente investigación aporta evidencias significativas sobre la influencia de las prácticas pedagógicas en el desarrollo de la competencia en alfabetización informacional, apoyando hallazgos previos (García-Llorente et al., 2020). Adicionalmente, muestra que el uso de herramientas digitales como Metadig

mejora dimensiones relacionadas con la competencia en alfabetización digital (Azevedo y Witherspoon, 2009).

La integración de tecnologías de la información con estrategias metacognitivas en la formación del profesorado es decisiva para desarrollar la alfabetización mediática (Beetham y Sharpe, 2013). Este enfoque beneficia también a los estudiantes para identificar fuentes fiables y tomar decisiones informadas (Kaczkó y Ostendorf, 2023; Villaplana et al., 2022). Por lo tanto, se recomienda la formación del profesorado en el uso de estrategias metacognitivas para mejorar sus habilidades de aprendizaje autorregulado.

Se resalta, además, la importancia de la formación continua en alfabetización mediática e informacional del profesorado (Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez, 2020). El estudio aporta evidencias empíricas del papel de las herramientas digitales en el desarrollo de la metacognición en educación, fortaleciendo así la práctica disciplinar en alfabetización digital.

Limitaciones del estudio

Este estudio presenta algunas limitaciones. Por un lado, la evaluación se realizó a corto plazo, lo que impide explorar plenamente el impacto a largo término del uso de Metadig en las habilidades de alfabetización digital (Area y Pessoa, 2012; Azevedo y Witherspoon, 2009). Por otro lado, no se tuvieron en cuenta variables como la experiencia previa con la tecnología (Martin y Madigan, 2006) o el nivel de familiaridad con las estrategias metacognitivas, que podrían influir en los resultados (Bannert et al., 2009).

Entre las limitaciones se incluye el sesgo de autoselección, que dificulta la generalización. La investigación futura debería abordar estas cuestiones para comprender mejor el impacto de Metadig en la metacognición y la alfabetización mediática.

Futuras líneas de Investigación

En futuras investigaciones sobre Metadig se sugieren estudios longitudinales para medir su impacto a lo largo del tiempo. Es interesante comparar Metadig con otras herramientas para evaluar su eficacia en la mejora de las estrategias metacognitivas y la alfabetización digital.

También podría ser pertinente explorar la relación entre las prácticas pedagógicas innovadoras y la alfabetización informacional utilizando los datos de PISA. Además, investigar variables moderadoras como la motivación intrínseca y la adaptabilidad podría arrojar luz sobre la eficacia de la herramienta. Este tipo de investigación ayuda a comprender los beneficios de las intervenciones en diversos entornos educativos y sociales.

REFERENCIAS

Area, M. y Pessoa, T. (2012). De lo sólido a lo líquido: Las nuevas alfabetizaciones ante los cambios culturales de la Web 2.0. *Comunicar*, *38*, 13-20.

Arjaya, I. B. A., Hermawan, I. M. S., Ekayanti, N. W. y Paraniti, A. A. I. (2023). Metacognitive contribution to biology pre-service teacher's digital literacy and self-regulated learning during online learning. *International Journal of Instruction, 16*(1). 455-468. https://doi.org/10.29333/iji.2023.16125a

Azevedo, R. y Witherspoon, A. M. (2009). Self-regulated learning with hypermedia. En D. J. Hacker, J. Dunlosky y A. C. Graesser (Eds.), *Handbook of metacognition in education* (pp. 278-298). Mahwah, Erlbaum.

Bannert, M., Hildebrand, M. y Mengelkamp, C. (2009). Effects of a metacognitive support device in learning environment. *Computers in Human Behavior, 25*(4), 829-835. https://doi.org/10.1016/j.chb.2008.07.002

Beetham, H. y Sharpe, R. (2013). *Rethinking pedagogy for a digital age: Designing for 21st century learning*. Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203078952

Cabero-Almenara, J. y Palacios-Rodríguez, A. (2020). Marco Europeo de Competencia Digital Docente «DigCompEdu». Traducción y adaptación del cuestionario «DigCompEdu Check-In». *EDMETIC, 9*(1), 213-234. https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12462

Coll Salvador, C., Díaz Barriga Arcedo, F., Engel Rocamora, A. y Salina Ibáñez, J. (2023). Evidencias de aprendizaje en prácticas educativas mediadas por tecnologías digitales. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 26*(2), pp. 9-25. https://doi.org/10.5944/ried.26.2.37293

De Bruyckere, P., Kirschner, P. A. y Hulshof, C. D. (2016). Technology in Education: What Teachers Should Know. *American Educator, 40*(1), 12-18.

Decision (EU) 2022/2481 of the European Parliament and of the Council of 14 December 2022 establishing the Digital Decade Policy Programme 2030. *Official Journal of the European Union*, *323*, 4-26. http://data.europa.eu/eli/dec/2022/2481/oj

Dignath, C. y Büttner, G. (2018). Components of fostering self-regulated learning among students: A meta-analysis on intervention studies at primary and secondary school level. *Metacognition and Learning, 13*(2), 127-151. https://doi.org/10.1007/s11409-018-9181-x

Dobber, M., Zwart, R., Tanis, M. y van Oers, B. (2017). Literature review: The role of the teacher in inquiry-based education. *Educational Research Review*, *22*, 194-214. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.09.002

Duffy, G. G., Miller, S., Parsons, S. y Meloth, M. (2009). Teachers as metacognitive professionals. En D. J. Hacker, J. Dunlosky y A. C. Graesser (Eds.), *Handbook of metacognition in education* (pp. 240-256). Routledge/Taylor & Francis Group.

Efklides, A. (2011). Interactions of metacognition with motivation and affect in self-regulated learning: The MASRL model. *Educational Psychologist, 46*, 6-25. https://doi.org/10.1080/00461520.2011.538645

Escobedo Portillo, M. T., Hernández Gómez, J. A., Estebané Ortega, V. y Martínez Moreno, G. (2016). Modelos de ecuaciones estructurales: Características, fases, construcción, aplicación y resultados. *Ciencia & trabajo, 18*(55), 16-22. https://doi.org/10.4067/S0718-24492016000100004

European Commision. (2021). *Plan de Acción de Educación Digital (2021-2027).*

https://education.ec.europa.eu/es/focus-topics/digital-education/action-plan

European Union. (2021). *Europe's Digital Decade*. https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/europes-digital-decade

García-Llorente, H. J., Martínez-Abad, F. y Rodríguez-Conde, M. J. (2020). Evaluación de la competencia informacional observada y autopercibida en estudiantes de educación secundaria obligatoria en una región española de alto rendimiento PISA. *Revista Electrónica Educare, 24*(1), 24-40. https://doi.org/10.15359/ree.24-1.2

Gutiérrez-Martín, A., Pinedo-González, R. y Gil-Puente, C. (2022). Competencias TIC y mediáticas del profesorado.: Convergencia hacia un modelo integrado AMI-TIC / ICT and Media competencies of teachers. Convergence towards an integrated MIL-ICT model. *Comunicar*, *70*, 21-33. https://doi.org/10.3916/C70-2022-02

Halamish, V. (2018). Pre-service and in-service teachers' metacognitive knowledge of learning strategies. *Frontiers in Psychology*, *9*, 2152. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02152

Huff, J. D. y Nietfeld, J. L. (2009). Using strategy instruction and confidence judgments to improve metacognitive monitoring. *Metacognition and Learning*, *4*, 161-176. https://doi.org/10.1007/s11409-009-9042-8

INTEF. (2022). *Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente Actualizado*. https://intef.es/

Kaczkó, É. y Ostendorf, A. (2023). Critical thinking in the community of inquiry framework: An analysis of the theoretical model and cognitive presence coding schemes. *Computers & Education*, *193*, 104662. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104662

Martin, A. y Madigan, D. (2006). *Digital literacies for learning*. Facet Publishing.

McDougall, J., Brites, M. J., Couto, M. J. y Lucas, C. (2019). Digital literacy, fake news and education. *Cultura y Educación, 31*(2), 203-212. https://doi.org/10.1080/11356405.2019.1603632

Monereo, C. (Coord.). (2011): *Internet y competencias básicas. Aprender a colaborar, a comunicarse, a participar, a aprender*. Editorial Graó.

Muijs, D. y Bokhove, C. (2020). *Metacognition and Self-Regulation: Evidence Review*. Education Endowment Foundation. https://educationendowmentfoundation.org.uk/evidence-summaries/evidence-reviews/ metacognition-and-self-regulation-review/

Núñez, J. C., Tuero, E., Fernández, E., Añón, F. J., Manalo, E. y Rosário, P. (2022). Efecto de una intervención en estrategias de autorregulación en el rendimiento académico en Primaria: estudio del efecto mediador de la actividad autorregulatoria. *Revista de Psicodidáctica, 27*(1). https://doi.org/10.1016/j.psicod.2021.09.001

OECD. (2017). *Teacher questionnaire for PISA 2018. Test language teacher. International option*. OECD. https://bit.ly/3ZltsTY

OECD. (2019). *PISA 2018 assessment and analytical framework*. PISA. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/b25efab8-en

Ortega-Ruipérez, B. y Castellanos, A. (2021). Design and development of a digital tool for metacognitive strategies in self-regulated learning. En *EduLearn 21. 13th International Conference on Education and New Learning Technologies Online Conference. 5-6 July, 2021* (pp. 1203-1211). IATED Academy. https://doi.org/10.21125/edulearn.2021.0300

Ortega-Ruipérez, B. y Castellanos, A. (2023). Guidelines for instructional design of courses for the development of self-regulated learning for teachers. *South African Journal of Education,*

43(3). https://doi.org/10.15700/saje.v43n3a2202

Panadero, E. (2017). A review of self-regulated learning: Six models and four directions for research. *Frontiers in Psychology, 8*, 422. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00422

Pérez-Escoda, A. (2017). *Alfabetización mediática, TIC y competencias digitales*. UOC.

Pérez-Escoda, A., García-Ruiz, R. y Aguaded, I. (2019). Dimensions of digital literacy based on five models of development / Dimensiones de la alfabetización digital a partir de cinco modelos de desarrollo. *Culture and Education, 31*(2), 232-266. https://doi.org/10.1080/11356405.2019.1603274

Perry, J., Lundie, D. y Golder, G. (2019). Metacognition in schools: what does the literature suggest about the effectiveness of teaching metacognition in schools? *Educational Review, 71*(4), 483-500. https://doi.org/10.1080/00131911.2018.1441127

Punie, Y. y Redecker, C. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. https://doi.org/10.2760/178382

Reisoğlu, İ., Toksoy, S. E. y Erenler, S. (2020). An analysis of the online information searching strategies and metacognitive skills exhibited by university students during argumentation activities. *Library & Information Science Research, 42*(3). https://doi.org/10.1016/j.lisr.2020.101019

Ruiz, M., Pardo, A. y San Martín, R. (2010). Modelos de ecuaciones estructurales. *Papeles del Psicólogo, 31*(1).

Salcedo, D. M., Ibarra, K. A., Ceballos, V. I. y Pazmiño, E. S. (2022). Digital meanings: multimodal communications and multiliteracy. *Recimundo. Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento, 3*, 147-154. https://doi.org/10.26820/recimundo/6

Schreiber, J. B. (2021). Issues and recommendations for exploratory factor analysis and principal component analysis. *Research in Social and Administrative Pharmacy, 17*(5), 1004-1011. https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2020.07.027

Sonnenberg, C. y Bannert, M. (2019). Using Process Mining to examine the sustainability of instructional support: How stable are the effects of metacognitive prompting on self-regulatory behavior? *Computers in Human Behavior, 96*, 259-272, https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.06.003

Stephanou, G. y Mpiontini, M. (2017) Metacognitive Knowledge and Metacognitive Regulation in Self-Regulatory Learning Style, and in Its Effects on Performance Expectation and Subsequent Performance across Diverse School Subjects. *Psychology*, 8, 1941-1975. https://doi.org/10.4236/psych.2017.812125

Suárez, E. J. y González, L. M. (2021). Puntos de encuentro entre pensamiento crítico y metacognición para repensar la enseñanza de ética. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, *30*, 181-202. https://doi.org/10.17163/soph.n30.2021.06

UNESCO. (2016). *Tecnologías digitales al servicio de la calidad educativa: una propuesta de cambio centrada en el aprendizaje para todos*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245115

Vázquez-López, V. y Huerta-Manzanilla, E. L. (2021). Factors Related with Underperformance in Reading Proficiency, the Case of the Programme for International Student Assessment 2018. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education, 11*(3), 813-828. https://doi.org/10.3390/ejihpe11030059

Villaplana V., Torrado, S. y Ródenas, G. (2022). Capítulo 4. Alfabetización mediática e innovación docente. Hacia un enfoque crítico de la docencia de la

Comunicación desde las Pedagogías visuales. *Espejo De Monografías De Comunicación Social*, *9*, 59-74. https://doi.org/10.52495/c4.emcs.9.p95

Wall, K. y Hall, E. (2016). Teachers as metacognitive role models. *European Journal of Teacher Education, 39*(4), 403-418. https://doi.org/10.1080/02619768.2016.1212834

Wigfield, A. y Cambria, J. (2010). Students' achievement values, goal orientations, and interest: Definitions, development, and relations to achievement outcomes. *Developmental Review, 30*(1). https://doi.org/10.1016/j.dr.2009.12.001

Zheng, L., Li, X. y Chen, F. (2016). Effects of a mobile self-regulated learning approach on students' learning achievements and self-regulated learning skills. *Innovations in Education and Teaching International, 55*(6), 1-9. https://doi.org/10.1080/14703297.2016.1259080

Zhou, M. (2023). Students' metacognitive judgments in online search: a calibration study. *Education and Information Technologies, 28*, 2619-2638. https://doi.org/10.1007/s10639-022-11217-y

Zimmerman, B. J. (2008). Investigating Self-Regulation and Motivation: Historical Background, Methodological Developments, and Future Prospects. *American Educational Research Journal*, *45*, 166-183. https://doi.org/10.3102/0002831207312909

Zimmerman, B. J. y Moylan, A. R. (2009). Self-Regulation. Where Metacognition and Motivation Intersect. En D. J. Hacker, J. Dunlosky y A. C. Graesser (Eds.), *Handbook of metacognition in education* (pp. 278-298). Mahwah, Erlbaum.

Fecha de recepción del artículo: 1 de diciembre de 2023
Fecha de aceptación del artículo: 29 de febrero de 2024
Fecha de aprobación para maquetación: 13 de marzo de 2024
Fecha de publicación en OnlineFirst: 11 de abril de 2024
Fecha de publicación: 1 de julio de 2024

Los detalles seductores en el aprendizaje en línea de matemáticas

The seductive details in online mathematics learning

Jimmy Zambrano Ramírez – *Universidad del Pacífico, UP (Ecuador)*
Esthela Gabriela Centeno Martínez – *Unidad Educativa San Rafael (Ecuador)*
Elvira Janneth Legarda Márquez – *Unidad Educativa Humberto Mata Martínez (Ecuador)*
Amelia Chelita Bravo Loaiza – *Colegio de Bachillerato Marcabelí (Ecuador)*
Marcia Yaguarema Alvarado – *Universidad del Pacífico, UP; Colegio Alemán Humboldt de Samborondón (Ecuador)*

RESUMEN

Las nuevas tecnologías y los formatos multimedia han dado lugar a ambientes virtuales sincrónicos de aprendizaje de matemáticas muy atractivos. No obstante, la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia sugiere que es preferible eliminar la información seductora de una presentación multimedia. Sin embargo, aún no está claro si este efecto se manifiesta en situaciones ecológicas como las videoconferencias sincrónicas. Con el fin de abordar esta brecha, se llevaron a cabo dos experimentos para examinar el efecto de las imágenes instructivas, decorativas y seductoras en el aprendizaje de matemáticas mediante videoconferencias sincrónicas, tanto para estudiantes principiantes como avanzados. El primer experimento (n = 156) reveló que tanto los materiales con gráficos instructivos como los materiales sin gráficos son más eficientes (i.e., generan mayor desempeño con igual esfuerzo mental) que los materiales con gráficos seductores. En el segundo experimento, se analizó el papel moderador del conocimiento previo (n = 163), incluyendo estudiantes avanzados en el estudio. Los resultados sugirieron que los estudiantes principiantes obtuvieron un mejor desempeño con materiales que contenían gráficos instructivos y decorativos en comparación con aquellos que presentaban gráficos seductores. Sin embargo, esta desventaja de aprender con gráficos seductores desapareció en los estudiantes avanzados. Se concluye que la efectividad del aprendizaje en línea de matemáticas depende del tipo de gráfico utilizado y del nivel de conocimiento previo. Estos resultados se discuten desde la perspectiva de la carga cognitiva y del aprendizaje multimedia, y se proporcionan orientaciones prácticas para la enseñanza e investigación del aprendizaje en línea de las matemáticas.

Palabras clave: aprendizaje asistido por ordenador; sistema multimedia; aprendizaje del dominio; capacidad cognitiva; proceso de aprendizaje.

ABSTRACT

The new technologies and multimedia formats have given rise to highly attractive synchronous virtual environments for learning mathematics. However, the cognitive theory of multimedia learning suggests that it is preferable to eliminate seductive information from a multimedia presentation. Nevertheless, it is still unclear whether this effect manifests in ecological situations such as synchronous video conferences. In order to address this gap, two experiments were conducted to examine the effect of instructional, decorative, and seductive images on mathematics learning through synchronous video conferences, for both beginner and advanced students. The first experiment (n = 156) revealed that both materials with instructional graphics and materials without graphics are more efficient (i.e., they generate higher performance with equal mental effort) than materials with seductive graphics. In the second experiment, the moderating role of prior knowledge was analyzed (n = 163), including advanced students in the study. The results suggested that novice students performed better with materials containing instructional and decorative graphics compared to those presenting seductive graphics. However, this disadvantage of learning with seductive graphics disappeared in advanced students. It is concluded that the effectiveness of online mathematics learning depends on the type of graphics used and the level of prior knowledge. These results are discussed from the perspective of cognitive load and multimedia learning, and practical guidelines are provided for teaching and researching online mathematics learning.

Keywords: didactic use of computer; multimedia system; mastery learning; cognitive ability; learning process.

Cómo citar: Zambrano Ramírez, J., Centeno Martínez, E. G., Legarda Márquez, E. J., Bravo Loaiza, A. C., & Yaguarema Alvarado, M. (2024). The seductive details in online mathematics learning. [Los detalles seductores en el aprendizaje en línea de matemáticas]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 295-315. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.38772

INTRODUCCIÓN

Una suposición generalizada es que las tecnologías digitales contribuyen a la innovación y mejora en la educación y el aprendizaje (Haleem et al., 2022; Miralles Martínez et al., 2019). Estas tecnologías abarcan dispositivos, materiales multimedia (e.g., gráficos y textos) y canales de comunicación que se cobijan bajo el término aprendizaje en línea a fin de fomentar la adquisición de conocimientos (Clark y Mayer, 2024). Para asegurar que el entusiasmo por las tecnologías conduzca a mayores beneficios de aprendizaje, el diseño y uso de entornos digitales deberían considerar las características de la arquitectura cognitiva humana (Sweller, 2024). Los aspectos más relevantes de esta arquitectura son la memoria de trabajo, la memoria a largo plazo y los procesos que ocurren entre ellas (Forsberg et al., 2021).

El principio multimedia es un hallazgo derivado de esta arquitectura que considera el procesamiento de nueva información en la memoria de trabajo (Mayer, 2012). Sugiere que la adquisición de nueva información en la memoria a largo plazo se ve mejorada cuando se eliminan los detalles textuales y gráficos externos (i.e., detalles seductores) de una lección multimedia basada en computadora (Fiorella y Mayer, 2021; Moreno y Mayer, 2000). Aparentemente, los detalles seductores demandan recursos de atención o carga cognitiva, reduciendo el procesamiento de la información que necesita ser aprendida (Bender et al., 2021). Este efecto se observa comúnmente en estudiantes que no tienen conocimientos previos sobre el material (Sánchez y Wiley, 2006). Sin embargo, aún no está claro cómo interactúan los detalles seductores con el conocimiento previo (Mayer y Jackson, 2005; Wang y Adesope, 2016), o si estos efectos ocurren en condiciones ecológicamente válidas de aprendizaje en línea. En consecuencia, este estudio presenta la literatura sobre gráficos seductores y conocimiento previo, y los resultados de dos estudios que involucran materiales de aprendizaje en el campo de las matemáticas.

Aprendizaje en línea y aprendizaje multimedia

El aprendizaje en línea implica la entrega de información educativa a través de plataformas digitales con el objetivo de facilitar la adquisición de conocimientos y habilidades (Clark y Mayer, 2024). Aunque el aprendizaje en línea ha sido teorizado e investigado desde múltiples y variados enfoques teóricos (e.g., Downes, 2022), en este trabajo se asume que la efectividad del aprendizaje en línea depende de cómo el diseño y el uso de la tecnología y la instrucción se alinean con los objetivos de adquirir conocimientos de dominio específico y las características del estudiante (Castro-Alonso et al., 2021; Chen et al., 2017). En este contexto, la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia es una sólida perspectiva instructiva que ha sido ampliamente utilizada para diseñar e investigar entornos digitales.

Esta teoría sugiere que las personas aprenden mejor cuando los materiales de aprendizaje incluyen tanto texto como gráficos, en lugar de utilizar solo materiales

Zambrano Ramírez, J., Centeno Martínez, E. G., Legarda Márquez, E. J., Bravo Loaiza, A. C., & Yaguarema Alvarado, M. (2024). The seductive details in online mathematics learning. [Los detalles seductores en el aprendizaje en línea de matemáticas]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 295-315. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.38772

con texto (Mayer, 2012, 2020). Los tres supuestos principales son que las personas tienen dos canales separados para material visual/espacial y material auditivo/verbal (Sadoski y Paivio, 2013) que tienen una capacidad de procesamiento limitada (Sweller, 2024), y deberían procesar activamente la información relevante para construir una representación mental coherente (Fiorella, 2023). Desde esta perspectiva, el aprendizaje en línea puede ser más efectivo cuando guía a los estudiantes en la selección de información relevante de una lección multimedia, fomenta la creación y organización de una representación mental en la memoria de trabajo y promueve su integración en la memoria a largo plazo. La información relevante (i.e., texto y gráficos) impone una carga intrínseca en la memoria de trabajo, mientras que la información no relacionada con la tarea (e.g., imágenes seductoras) impone una carga ajena. Dado que la carga ajena dificulta el aprendizaje, debería minimizarse tanto como sea posible (Mayer, 2019).

Gráficos seductores

No toda la información incluida en las lecciones multimedia es igualmente efectiva. Según el principio de coherencia, las personas comprenden y aprenden más cuando se excluyen gráficos, palabras, sonidos y símbolos que no están relacionados con la información que se está aprendiendo (Garner et al., 1989; Lehmann y Seufert, 2017; Mayer et al., 2008). En cuanto a los gráficos, Sung y Mayer (2012) han definido tres tipos. Los *gráficos instructivos* son representaciones externas que facilitan la comprensión de la información, aumentan el interés cognitivo y están directamente relacionados con la meta de aprendizaje (i.e., imponen carga cognitiva intrínseca) (Harp y Mayer, 1997). Por ejemplo, una lección sobre el cálculo del volumen de cilindros presenta una imagen de un cilindro junto con palabras señalando la base y la altura.

Por otro lado, los *gráficos seductores* son elementos de información no relacionados con la meta de aprendizaje e imponen carga cognitiva extrínseca. Son muy cautivadores, energizantes, y evocan emociones, pero pueden consumir recursos de la memoria de trabajo hasta el punto de reducir la atención a la información relevante, causando carga cognitiva extrínseca (Sundararajan y Adesope, 2020). Por ejemplo, una lección sobre cilindros incluye una imagen de una noticia que mostraba a un vendedor popular lanzando a un ladrón un cilindro de gas desde un camión. Los *gráficos decorativos* también son elementos de información no relacionados con la meta de aprendizaje y también imponen carga cognitiva extrínseca, pero se pretende que sean cognitivamente neutros, aumenten el interés situacional, hagan la presentación visualmente atractiva y creen un tono agradable (Schneider, Dyrna et al., 2018). Por ejemplo, una lección sobre cilindros incluye una imagen de paisajes naturales como una playa o un bosque.

La mayoría de los estudios indican que los estudiantes que aprenden con gráficos seductores y decorativos obtienen puntajes más bajos en pruebas de rendimiento

en comparación con los estudiantes que aprenden sin estos gráficos (Mayer, 2019; Noetel et al., 2021; Rey, 2012; Sánchez y Wiley, 2006; Sundararajan y Adesope, 2020). La explicación teórica es que los detalles seductores inducen procesamiento ajeno en la memoria de trabajo (i.e., distraen, interrumpen o desvían la atención), dejando pocos recursos disponibles para construir una representación mental del material e integrarlo con el conocimiento recuperado de la memoria a largo plazo (Bender et al., 2021; Mayer, 2020).

El uso de detalles seductores parece estar justificado desde una perspectiva emotivo-motivacional (Kintsch, 1980; Renninger y Hidi, 2016). Estos enfoques abogan por la inclusión de frases, gráficos e incluso sonidos no relacionados con la meta de aprendizaje, pero que aumentan el interés en los materiales de aprendizaje. Sin embargo, la investigación existente sugiere que los detalles seductores pueden ser beneficiosos bajo condiciones específicas, como alta presión (Fries et al., 2019) o excitación emocional (Schneider, Wirzberger y Rey, 2018).

En cuanto al campo de las matemáticas, hasta donde sabemos, hay muy pocos estudios sobre detalles seductores y decorativos, y ninguno realizado en condiciones ecológicas de aprendizaje en línea. Por ejemplo, Fries et al. (2019) examinaron detalles seductores en un video sobre propiedades de matrices bajo condiciones de alta y baja presión con 259 estudiantes. En la condición de baja presión, los detalles seductores resultaron en un rendimiento más bajo en la prueba final en comparación con aquellos que aprendieron sin detalles seductores. Sin embargo, no se encontraron diferencias de rendimiento bajo condiciones de alta presión. Además, un metaanálisis reciente (Sundararajan y Adesope, 2020) reportó un efecto sorprendentemente positivo (g = 0.42) de los detalles seductores en materiales de matemáticas y estadísticas. Este análisis solo involucró a 288 estudiantes de dos experimentos. Con respecto a los gráficos decorativos, los hallazgos también parecen ser inconclusos (Lindner, 2020; Magner et al., 2014; Mikheeva et al., 2021). Aparentemente, los gráficos decorativos parecen tener la ventaja de reducir la ansiedad matemática o generar interés situacional que podría promover el aprendizaje (Park et al., 2005).

Conocimiento previo

Los estudiantes novatos y avanzados exhiben un rendimiento diferente en una tarea debido al tipo de conocimiento que poseen (Kalyuga, 2021; Richter et al., 2021; Zambrano et al., 2019). Para los novatos parece ser más efectivo recibir un alto apoyo y orientación con una integración adecuada de texto y gráficos (Hoogerheide et al., 2019). Sin embargo, la efectividad de estos materiales se revierte cuando los estudiantes tienen conocimiento relevante del material en la memoria a largo plazo (i.e., estudiantes avanzados) (Jiang et al., 2023). Los estudiantes avanzados tienen un mejor desempeño que los novatos, probablemente porque recuperan una gran cantidad de información relevante de la memoria a largo plazo sin estar limitados por las restricciones de la memoria de trabajo (Kalyuga, 2021). Sin embargo, el

rendimiento de estos estudiantes puede verse comprometido cuando reciben materiales que incorporan un alto nivel de apoyo y orientación que no necesitan. Este resultado se refiere como el efecto de reversión de la experiencia (Jiang et al., 2023; Kalyuga et al., 2003). Por lo tanto, el diseño multimedia para estudiantes avanzados debe evitar imágenes y palabras redundantes (i.e., información ya conocida) e incrementar progresivamente el nivel de complejidad del material (Kalyuga, 2021).

La mayor capacidad cognitiva de los estudiantes avanzados puede reducir la carga cognitiva ajena asociada con detalles seductores y decorativos (Korbach et al., 2016; Mikheeva et al., 2021; Sanchez y Wiley, 2006; Sundararajan y Adesope, 2020). Sin embargo, hay muy poca investigación empírica sobre esta relación. Por ejemplo, Magner et al. (2014) estudiaron el efecto de los detalles decorativos en el rendimiento en pruebas de transferencia cercana y lejana en geometría básica (e.g., líneas paralelas, ángulos complementarios, suma de ángulos, ángulos verticales). Se encontró que los novatos aprendieron más con materiales sin detalles decorativos que con ellos en las pruebas de transferencia cercana. Sin embargo, los estudiantes avanzados aprendieron más con los detalles decorativos que sin ellos en las mismas pruebas. En las pruebas de transferencia diferida, los estudiantes avanzados obtuvieron un mejor rendimiento que los novatos, y no se encontraron efectos de interacción.

Wang y Adesope (2016) compararon tres tipos de materiales (i.e., sin detalles seductores, detalles seductores al principio o detalles seductores al final de la lección) en materiales de geografía (i.e., formación de la tierra). Se encontró que los novatos sin detalles seductores tenían un rendimiento superior a aquellos que aprendieron con los otros materiales. Sin embargo, los estudiantes avanzados aprendieron más sin detalles seductores y con detalles seductores al final que con detalles seductores al principio de la lección. Fries et al. (2019) también examinaron el efecto del conocimiento previo, pero en interacción con la presión durante el aprendizaje. Cuando los estudiantes son novatos, la inclusión o la omisión de detalles seductores no afectaron el aprendizaje bajo baja presión. Sin embargo, en la condición de alta presión, los novatos aprendieron más con detalles seductores que sin ellos. Estos factores no produjeron resultados diferentes en estudiantes avanzados. Los resultados parecen apoyar parcialmente la hipótesis de que el aprendizaje con imágenes decorativas y seductoras impone procesamiento ajeno en la memoria de trabajo solo en estudiantes novatos (Korbach et al., 2016). Sin embargo, se desconoce si estos resultados son consistentes en el dominio de las matemáticas y bajo las condiciones ecológicas de la educación en línea síncrona.

El presente estudio

El presente estudio tuvo como objetivo examinar el principio de coherencia en el aprendizaje de matemáticas en línea. En las sesiones en línea sincrónicas, intervienen muchos factores que no están presentes en estudios de laboratorio o en condiciones

controladas de aula. Por lo tanto, la pregunta de investigación fue si una lección multimedia impartida a través de clases sincrónicas con gráficos instructivos mejora los resultados del aprendizaje de las matemáticas en comparación con lecciones con gráficos seductores o sin gráficos. Una segunda pregunta fue si el conocimiento previo (i.e., estudiantes novatos y avanzados) modera los resultados del aprendizaje.

EXPERIMENTO 1

El propósito del Experimento 1 fue probar las siguientes hipótesis: aprender con gráficos instructivos fomenta un rendimiento más alto, menor esfuerzo mental y mayor eficiencia (h1) que aprender con gráficos seductores. Además, aprender sin ilustraciones fomenta un rendimiento más alto, menor esfuerzo mental y mayor eficiencia (h2) que aprender con gráficos seductores.

Método

Participantes

Un análisis de potencia a priori con una potencia de 0.8 y un tamaño de efecto medio de .06 (Field, 2024) reveló que 156 participantes serían suficientes para probar de manera confiable nuestras hipótesis. El estudio involucró a 156 estudiantes ecuatorianos matriculados en una escuela pública en Rumiñahui, como parte de su plan de estudios de matemáticas. Sin embargo, dos estudiantes no pudieron completar el estudio. Participaron 80 varones y 74 mujeres, con una edad promedio de 14.18 años (*DE* = 0.80). Los participantes no habían recibido instrucción previa sobre el tema en estudio (i.e., formas geométricas), como se confirmó mediante el pretest durante el cual no pudieron resolver ninguna tarea y seleccionaron la opción “No sé”. Se proporcionó compensación académica a los estudiantes por su participación en el estudio durante su clase de matemáticas. Además, las autoridades de la institución educativa y los padres fueron debidamente informados sobre el estudio y proporcionaron la autorización necesaria.

Diseño y procedimiento

El diseño del estudio contó con tres condiciones gráficas: gráficos instructivos, gráficos seductores y sin gráficos, y se llevaron a cabo en una sesión de 45 minutos. Los estudiantes fueron asignados al azar a las condiciones y la sesión fue implementada por uno de los autores. En primer lugar, a cada estudiante se le pidió que completara una prueba de conocimientos previos de 10 minutos. En segundo lugar, los grupos fueron creados según la condición, y cada grupo utilizó la plataforma Microsoft Teams. En tercer lugar, cada estudiante, en sus respectivas condiciones, recibió

Zambrano Ramírez, J., Centeno Martínez, E. G., Legarda Márquez, E. J., Bravo Loaiza, A. C., & Yaguarema Alvarado, M. (2024). The seductive details in online mathematics learning. [Los detalles seductores en el aprendizaje en línea de matemáticas]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 295-315. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.38772

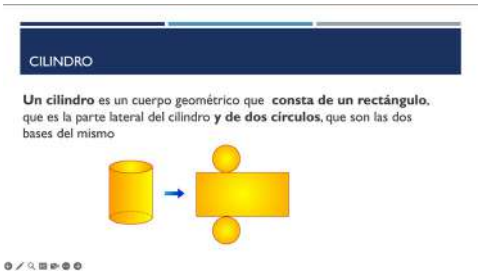
una lección multimedia de 20 minutos sobre el cálculo del volumen de formas geométricas, siendo la única diferencia la representación gráfica. Finalmente, se pidió a los estudiantes que completaran un cuestionario de 10 minutos para evaluar el conocimiento adquirido.

Materiales

Todo el experimento se llevó a cabo en Microsoft Teams. Se utilizaron cuestionarios electrónicos para las pruebas, y las presentaciones se realizaron en PowerPoint. El material de aprendizaje estaba relacionado con las matemáticas, específicamente sobre el volumen de objetos sólidos, y consistió en 13 diapositivas temporizadas bajo el control del instructor. El material tenía aproximadamente 1000 caracteres y estaba estructurado con texto acompañado de gráficos instructivos, gráficos seductores o sin gráficos (Figura 1). Todas las imágenes fueron eliminadas en la condición sin gráficos.

Figura 1
Muestra de materiales con gráfico instruccional (a) y seductor (b)

a



b



Mediciones

Rendimiento. El rendimiento se midió antes y después de la presentación multimedia con el mismo examen de conocimientos. Consistió en 6 preguntas de opción múltiple que cubrían el material de aprendizaje. Cada pregunta tenía cuatro opciones, y cada opción se puntuaba entre 1 y 4 puntos según el nivel de complejidad de la respuesta. Por ejemplo, la pregunta ¿Cuál es el volumen de un prisma con una altura de 5 cm y un área de base de 10 cm? valía 1 punto por multiplicar correctamente para obtener el volumen. La pregunta que pedía encontrar el volumen de un prisma hexagonal con un borde de base de 6 m, una apotema de 5.2 m y una altura de 27 m, valía 2 puntos porque requería dos pasos: calcular el área de la base y realizar

la multiplicación. Una pregunta de 4 puntos consistía en Encuentre el diámetro de la base circular de un tanque cilíndrico de agua que mide 3 m de altura y 1 m de diámetro. Si quisieras llenarlo hasta la mitad, ¿cuántos litros de agua contendría? En este caso, se requerían cuatro pasos: calcular el área de la base, calcular el volumen del cuerpo, convertir las medidas y dividir el valor por la mitad.

Esfuerzo mental. La carga cognitiva se midió utilizando la escala de esfuerzo mental después de cada tarea de aprendizaje utilizando una escala de esfuerzo mental subjetivo de 9 puntos (Van Gog y Paas, 2008). La escala variaba desde 1 (muy, muy bajo esfuerzo mental) hasta 9 (muy, muy alto esfuerzo mental).

Eficiencia cognitiva. La eficiencia (E) se refiere a la calidad del aprendizaje debido a la combinación de rendimiento y esfuerzo mental (Van Gog y Paas, 2008). Una alta eficiencia se refiere a lograr un alto rendimiento mientras se gasta un esfuerzo mental relativamente bajo. Por el contrario, una baja eficiencia implica lograr resultados de rendimiento relativamente bajos a pesar de invertir un esfuerzo mental considerable. La eficiencia se determinó mediante la estandarización de los puntajes de rendimiento y esfuerzo mental de cada participante. Específicamente, se calcularon las puntuaciones *z* tanto para el esfuerzo (R) como para el rendimiento (P) de cada participante y se usó la fórmula $E = [(P - R)/2^{1/2}]$.

Resultados

Los datos se analizaron utilizando un análisis de varianza de un solo factor (ANOVA). La variable independiente fue el tipo de gráfico (gráfico instructivo, gráfico seductor y sin gráfico), y las variables dependientes fueron el rendimiento, el esfuerzo mental y la eficiencia en las pruebas de retención (Tabla 1). Se utilizó un nivel de significancia de .05 para el análisis, junto con ηp^2 como medida del tamaño del efecto, con valores de .01, .06 y .14 correspondientes a efectos pequeños, medianos y grandes, respectivamente (Field, 2024).

Tabla 1
Estadísticos descriptivos

Condiciones de aprendizaje	*M*	*DE*
	Rendimiento	
Gráficos instructivos	6.14	2.34
Gráficos seductores	1.94	1.41
Sin gráficos	4.49	2.18
	Esfuerzo mental	
Gráficos instructivos	20.51	5.03
Gráficos seductores	22.08	4.95

Zambrano Ramírez, J., Centeno Martínez, E. G., Legarda Márquez, E. J., Bravo Loaiza, A. C., & Yaguarema Alvarado, M. (2024). The seductive details in online mathematics learning. [Los detalles seductores en el aprendizaje en línea de matemáticas]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 295-315. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.38772

Condiciones de aprendizaje	*M*	*DE*
Sin gráficos	20.06	5.36
	Eficiencia	
Gráficos instructivos	.57	.99
Gráficos seductores	-.77	.80
Sin gráficos	.19	1.02

En cuanto al rendimiento, el ANOVA reveló una diferencia estadísticamente significativa, $MSE = 4.09$, $F(2, 151) = 55.12$, $p < .001$, $\eta p^2 = .42$. Las pruebas post hoc de Bonferroni mostraron que el material con imágenes instructivas resultó en un rendimiento más alto en comparación con las imágenes seductoras ($p < .001$) y sin imágenes ($p < .001$). Además, el material sin imágenes resultó en un rendimiento más alto que el material con imágenes seductoras ($p < .001$).

En cuanto al esfuerzo mental, el ANOVA no mostró diferencias significativas entre las tres condiciones de aprendizaje, $MSE = 26.23$, $F(2, 151) = 2.19$, $p < .001$, $\eta p^2 = .03$, lo que sugiere que los grupos invirtieron un nivel igual de carga cognitiva.

Finalmente, en lo que respecta a la eficiencia cognitiva, el ANOVA reveló una diferencia estadísticamente significativa, $MSE = .89$, $F(2, 151) = 26.97$, $p < .001$, $\eta p^2 = .26$. Las pruebas post hoc de Bonferroni sugirieron que el material con imágenes instructivas fue más eficiente que el material con imágenes seductoras ($p < .001$), e igualmente eficiente que el material sin imágenes ($p = .13$). También se encontró que el material sin imágenes fue más eficiente que el material con detalles seductores ($p < .001$).

Discusión

Este experimento tuvo como objetivo probar si los estudiantes que aprenden con gráficos instructivos logran un mejor rendimiento, experimentan menos esfuerzo mental y, en consecuencia, son más eficientes cognitivamente que aquellos que estudian con gráficos seductores (h1). Esta hipótesis fue parcialmente respaldada, ya que nuestros datos solo apoyaron las hipótesis de rendimiento y eficiencia. En general, nuestros resultados son consistentes con hallazgos previos sobre la ventaja de aprender con gráficos instructivos (Moreno y Mayer, 2000). Parece que los gráficos instructivos impusieron una carga intrínseca que indujo la creación de una representación mental más coherente del material, lo que resultó en una mejor retención de la información en la memoria a largo plazo.

El resultado respecto al esfuerzo mental sugiere que el material que incluía gráficos instructivos impuso una carga mental similar al material con gráficos seductores. Esto no implica que ambos tipos de gráficos indujeran un procesamiento similar en la memoria de trabajo. Es probable que los gráficos decorativos aumentaran el interés cognitivo, lo que llevó a un aumento en los procesos cognitivos asociados

con la comprensión del material (Bender et al., 2021). Por otro lado, los gráficos seductores pueden haber consumido recursos de atención altos con la desventaja de interrumpir o desviar la atención de la construcción y adquisición de un modelo mental coherente (Park et al., 2011). El resultado de eficiencia reveló que la combinación de rendimiento y esfuerzo mental es mejor para los gráficos instructivos. En otras palabras, aunque ambos tipos de materiales imponen una carga cognitiva similar, aprender con gráficos instructivos es más eficiente cognitivamente en términos de logro académico.

Nuestra segunda hipótesis fue que los estudiantes que aprenden sin gráficos tendrían niveles más altos de rendimiento, menor esfuerzo mental y mayor eficiencia (h2) que aquellos que aprenden con gráficos seductores. Nuestros resultados respaldan parcialmente esta expectativa, ya que se encontraron evidencias solo para rendimiento y eficiencia. Esperábamos que la eliminación de gráficos seductores reduciría el procesamiento mental superfluo (i.e., carga cognitiva ajena), lo que resultaría en menores demandas sobre los recursos de la memoria de trabajo (i.e., puntajes de esfuerzo mental más bajos). Sin embargo, nuestros resultados sugieren que la eliminación de gráficos interesantes, si bien mejora significativamente el rendimiento, no implica una reducción en la carga de procesamiento de la información. Una explicación alternativa podría ser que la carga mental fuera un factor mediador (Park et al., 2011). Es decir, la información esencial del material impuso una carga cognitiva intrínseca alta asociada con la elaboración de un modelo mental del material, mientras que los detalles seductores impusieron altos recursos mentales, tal vez debido a un tiempo insuficiente para comprender el material.

EXPERIMENTO 2

El propósito de este experimento fue probar la hipótesis sobre el conocimiento previo. Cuando los estudiantes son novatos, los gráficos instructivos promueven mejores resultados de aprendizaje que los gráficos seductores (h1); de manera similar, los gráficos decorativos fomentan resultados de aprendizaje superiores que los gráficos seductores (h2). Sin embargo, cuando los estudiantes son avanzados, los gráficos instructivos y decorativos producen resultados de aprendizaje similares a los gráficos instructivos (h3).

Método

Participantes

Se realizó un análisis de potencia a priori con una potencia de .8 y un tamaño de efecto medio de .06 (Field, 2024), el cual indicó que 158 participantes serían suficientes para probar de manera confiable nuestras hipótesis. Los participantes eran 163 estudiantes ecuatorianos de educación pública, 75 varones y 88 mujeres,

con una edad media de 12.99 años (*DE* = .97). Las actividades se llevaron a cabo como parte de la asignatura de matemáticas. Las autoridades institucionales y los padres recibieron información sobre el estudio y dieron su autorización para la participación. Además, todos los participantes recibieron 10 puntos en su materia como compensación por su esfuerzo.

Se reclutaron dos grupos del nivel de educación básica superior. Uno no había recibido instrucción sobre vectores porque este tema fue excluido durante el período de la pandemia de COVID (i.e., estudiantes novatos), y el otro ya había recibido instrucción sobre vectores como parte de la preparación para la educación secundaria (i.e., estudiantes avanzados). El ANOVA reveló que los estudiantes novatos (n = 79, M = 2.30, DE = .70) tenían un conocimiento previo más bajo que los estudiantes avanzados antes del experimento (n = 84, M = 4.38, DE = .70, MSE = .37, $F(1, 157)$ = 452.13, $p < .001$, $\eta p^2 = .74$). No se encontraron diferencias entre los estudiantes que aprendieron con gráficos instructivos (n = 58, M = 3.8, DE = 1.17), gráficos decorativos (n = 52, M = 3.33, DE = 1.22) y gráficos seductores (n = 53, M = 3.01, DE = 1.20, MSE = .37, $F(1, 157) = 2.97$, $p = .054$, $\eta p^2 = .03$). Estos resultados sugirieron que el conocimiento previo fue el factor diferenciador entre los participantes.

Diseño y procedimiento

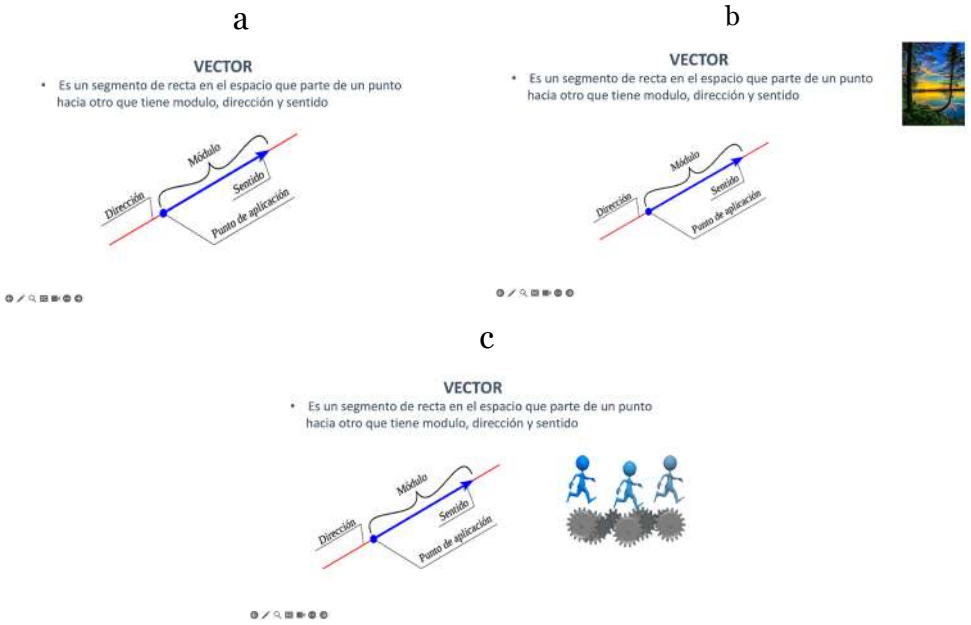
Se utilizó un diseño factorial de 2 (conocimiento previo: novatos vs. avanzados) x 3 (tipo de gráficos: instructivo, decorativo y seductor). La variable dependiente fue el rendimiento en un dominio específico: vectores. Los participantes fueron asignados aleatoriamente a todas las condiciones de estudio.

El procedimiento fue administrado por uno de los autores y dos asistentes. El grupo avanzado participó en una sesión de práctica de recuperación sobre vectores un día antes del experimento, supervisada por un instructor que aseguró la evocación del tema a través de preguntas y pruebas. El día del experimento, a todos los estudiantes se les instruyó acceder a la plataforma de videoconferencia Zoom y adherirse a las directrices de los profesores durante toda la clase. Posteriormente, los participantes completaron individualmente un pretest de 7 minutos que evaluaba el conocimiento previo, compuesto por cinco preguntas de opción múltiple. Después del pretest, los participantes fueron asignados a sus respectivas condiciones de estudio utilizando salas de trabajo de Zoom. Los profesores asignados para cada grupo impartieron una lección multimedia basada en la condición de estudio y dirigieron a los participantes a revisarla, con una duración aproximada de 45 minutos. Finalmente, los participantes realizaron una prueba posterior de 7 minutos con cinco preguntas de opción múltiple. Al completar todas las pruebas, se agradeció a los estudiantes por su participación.

Materiales

Todo el experimento se llevó a cabo en la plataforma Zoom. Se utilizaron cuestionarios electrónicos para las pruebas, y las presentaciones se crearon en PowerPoint. El material de aprendizaje se trataba de matemáticas y constaba de 12 diapositivas con un texto idéntico que describía los conceptos fundamentales de los vectores: definición de un vector, características, magnitudes, elementos y un ejercicio. En la versión de gráficos instructivos (Figura 2), se añadieron 11 imágenes en una sección de la lección que describía las características y componentes de los vectores. En la versión de gráficos seductores, se añadieron 13 imágenes GIF animadas no relacionadas con el objetivo de la lección. Y en la versión de gráficos decorativos, se añadieron imágenes de paisajes que no correspondían al objetivo de la lección pero que no eran visualmente atractivas.

Figura 2
Muestra de materiales con gráfico instructivo (a), decorativo (b) y seductor (c)



Medición del rendimiento

Mediciones de rendimiento se llevaron a cabo antes (i.e., pretest) y después (postest) de la fase de aprendizaje. El conocimiento previo de los materiales

de aprendizaje se midió utilizando un cuestionario de opción múltiple de cinco preguntas. Cada pregunta se puntuó con 1 punto. El conocimiento adquirido en la fase de aprendizaje se midió utilizando otro cuestionario con cinco preguntas de opción múltiple, cada una con un valor de un punto. Los cuestionarios fueron electrónicos, entregados a cada estudiante a través de una plataforma virtual, y se instruyó a los estudiantes a mantener sus cámaras encendidas. Además, se utilizó un temporizador digital para controlar el tiempo de respuesta para cada cuestionario.

Resultados

Los datos fueron analizados utilizando un análisis de varianza (ANOVA): 2 (conocimiento previo: novatos vs. avanzados) x 3 (tipos de gráficos: instructivos, decorativos y seductores). La variable dependiente fue el rendimiento en pruebas de retención (Tabla 2). Se utilizó un nivel de significancia de .05 para el análisis, y con ηp^2 como medida del tamaño del efecto, con valores de .01, .06 y .14 correspondientes a efectos pequeños, medianos y grandes, respectivamente (Field, 2024).

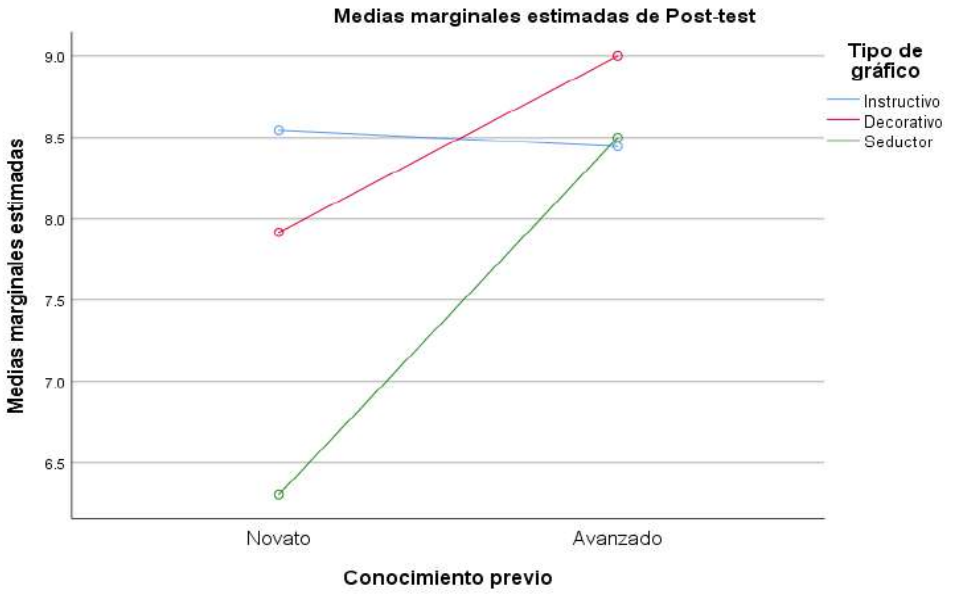
Tabla 2
Resultados descriptivos

Condición de aprendizaje	*M*	*DE*
	Novato	
Gráfico instructivo	4.27	.77
Gráfico decorativo	3.96	1.04
Gráfico seductor	3.15	1.15
	Avanzado	
Gráfico instructivo	4.22	.80
Gráfico decorativo	4.50	.75
Gráfico seductor	4.25	.85

El ANOVA reveló un efecto principal significativo para la condición de conocimiento previo, sugiriendo que los estudiantes avanzados (M = 4.32, DE = .79) tuvieron un mejor desempeño que los estudiantes novatos, M = 3.71, DE = 1.12, MSE = .83, $F(1, 157) = 13.16$, $p < .001$, $\eta p^2 = .08$. El ANOVA también mostró que el efecto principal de los tipos de gráficos fue significativo, indicando una diferencia entre aquellos que aprendieron con gráficos instructivos (M = 4.25, DE = .12), gráficos decorativos (M = 4.23, DE = .13) y gráficos seductores (M = 3.70, DE = .13, MSE = .83, $F(2, 157) = 5.91$, $p = .003$, $\eta p^2 = .07$). Un análisis post hoc de Bonferroni reveló que los gráficos instructivos ($p = .008$) y los gráficos decorativos ($p = .012$) fueron superiores a los gráficos seductores.

El ANOVA también reveló una interacción significativa entre los efectos principales, $MSE = .83$, $F(1, 157) = 5.181$, $p < .007$, $\eta p^2 = .06$ (Figura 3). El análisis post hoc de Bonferroni mostró que cuando los estudiantes tienen menos conocimientos previos, el aprendizaje con gráficos instructivos ($p < .001$) y el aprendizaje con gráficos decorativos ($p < .004$) resultan en un mejor desempeño que el aprendizaje con detalles seductores. No hubo diferencia entre los gráficos instructivos y decorativos ($p = .73$; $\eta p^2 = .13$). Cuando los estudiantes son avanzados, no hay diferencia entre el aprendizaje con gráficos instructivos y detalles seductores ($p = 1.00$), entre gráficos instructivos y decorativos ($p = 1.00$), o entre gráficos instructivos y seductores ($p = .69$; $\eta p^2 = .01$).

Figura 3
Interacción entre conocimiento previo y tipo de gráfico



Discusión

El segundo experimento tuvo como objetivo examinar el efecto de los detalles decorativos y el papel mediador del conocimiento previo. La primera hipótesis fue que, para los principiantes, los gráficos instructivos darían como resultado un mejor desempeño que los gráficos seductores. Nuestros datos proporcionan evidencia para esta expectativa, que es consistente con el primer experimento. Los gráficos

instructivos guiaron la selección de información relevante e indujeron la formación de una representación mental más coherente del material de estudio, lo que resultó en una mayor adquisición de conocimientos. Parece que los gráficos instructivos mejoraron tanto la comprensión como la adquisición de información material en la memoria a largo plazo (Mayer, 2020).

Nuestros resultados también respaldan la segunda hipótesis de que los gráficos decorativos conducen a mejores resultados de aprendizaje que los gráficos seductores. Los detalles decorativos, aunque no diseñados para contribuir a la meta de aprendizaje, pueden haber aumentado el interés situacional en el material (Magner et al., 2014), lo que puede haber inducido una carga ajena durante el procesamiento de la información de la tarea. Parece que los gráficos decorativos crearon una condición emocional más productiva que la condición emocional asociada con los detalles seductores (Mayer y Estrella, 2014; Plass y Kalyuga, 2019).

La tercera hipótesis era que los gráficos instructivos y decorativos producirían resultados de aprendizaje similares a los gráficos seductores cuando los estudiantes son avanzados. Nuestros resultados respaldan esta predicción. Los estudiantes avanzados, como sugiere el efecto principal del nivel de conocimiento previo, aprendieron más que los principiantes, quizás debido a su ventaja cognitiva previa. Parece que esta ventaja redujo el impacto negativo de los detalles seductores (Fries et al., 2019). Este hallazgo es consistente con estudios previos que sugieren que el alto conocimiento previo es un factor que reduce los efectos de la carga cognitiva y el aprendizaje multimedia (Fiorella y Mayer, 2021; Mayer, 2020; Mayer y Fiorella, 2022; Wang y Adesope, 2016).

Este resultado es explicable por la teoría de la carga cognitiva (Sweller, 2024). Mientras que la memoria de trabajo es altamente limitada cuando los estudiantes procesan nueva información, no hay límites cognitivos cuando procesan información ya conocida y organizada en la memoria a largo plazo. Una vez que la información ha sido adquirida (i.e., este es el propósito de la enseñanza), los estudiantes amplían sus capacidades cognitivas con las cuales pueden aprovechar mejor la información que encuentran en el entorno externo (e.g., materiales de estudio) para generar acciones apropiadas para ese entorno. En otras palabras, los estudiantes avanzados utilizaron su capacidad cognitiva extendida y sus estructuras cognitivas previas para evitar elementos de información seductores e identificar los elementos de información más relevantes del material de estudio para una adquisición más efectiva (Sánchez y Wiley, 2006).

DISCUSIÓN GENERAL

La educación en línea es posible gracias al desarrollo de tecnologías y formatos de presentación de información. El fácil acceso y gestión de herramientas digitales actuales permiten la creación de entornos altamente atractivos que pueden ser incorporados en los cursos virtuales (Miralles Martínez et al., 2019). Sin embargo,

las capacidades cognitivas limitadas de los estudiantes no difieren de lo que eran antes del advenimiento de los desarrollos tecnológicos actuales (Nairne, 2022). Por lo tanto, es crucial que los diseños de entornos educativos, para ser efectivos en términos de logro académico, consideren cómo los elementos multimedia afectan el procesamiento de la información que se necesita aprender. El presente estudio tuvo como objetivo explorar el principio de coherencia en el aprendizaje de matemáticas en línea.

El primer estudio exploró si una lección multimedia con gráficos instructivos mejora los resultados del aprendizaje de matemáticas en línea en comparación con lecciones con gráficos seductores o sin gráficos en una sesión de videoconferencia sincrónica. Estos resultados son consistentes con los estudios previos sobre el efecto de detalles instructivos y seductores (Garner et al., 1989; Rey, 2014; Sundararajan y Adesope, 2020). Los materiales con gráficos instructivos y sin gráficos fueron más efectivos porque parecían influir en la creación de una representación mental más coherente del contenido matemático en condiciones de aprendizaje en línea. Los resultados de la medición del esfuerzo mental sugieren que incluso los materiales sin gráficos imponen una carga cognitiva equivalente a los gráficos instructivos y seductores. Sin embargo, el esfuerzo mental igual resultó en una eficiencia menor en materiales con detalles seductores.

El segundo estudio examinó si el conocimiento previo (i.e., estudiantes principiantes y avanzados) modera los resultados del aprendizaje. Los análisis mostraron que el efecto de los detalles seductores y decorativos es relevante para los estudiantes principiantes, lo cual es consistente con los estudios previos (Rey, 2012; Sundararajan y Adesope, 2020; Wang y Adesope, 2016). Parece que la inclusión de gráficos instructivos y decorativos contribuye a la elaboración de una mejor representación mental del material matemático en comparación con el material con gráficos seductores. Los gráficos instructivos fueron diseñados y utilizados para complementar la información verbal y numérica, imponiendo así una carga cognitiva intrínseca durante el procesamiento del material. Es probable que esta carga haya mejorado la comprensión y fomentado una mejor adquisición en la memoria a largo plazo.

El efecto positivo de los gráficos decorativos podría interpretarse desde la teoría cognitivo-emocional del aprendizaje multimedia que destaca los aspectos emocionales del procesamiento cognitivo (Mayer y Estrella, 2014; Plass y Kalyuga, 2019). Los gráficos decorativos pueden haber aumentado la motivación e interés del estudiante para entender el material esencial y, por lo tanto, fomentar procesos de aprendizaje más profundos que conduzcan a mejores resultados de aprendizaje (Magner et al., 2014; Mikheeva et al., 2021). Los resultados para los estudiantes avanzados también fueron consistentes con la literatura previa (Bender et al., 2021; Fries et al., 2019). Parece que los estudiantes avanzados aprovechan sus esquemas previos y su capacidad cognitiva extendida para evitar elementos seductores y centrarse en los elementos relevantes del material (Sanchez y Wiley, 2006).

Zambrano Ramírez, J., Centeno Martínez, E. G., Legarda Márquez, E. J., Bravo Loaiza, A. C., & Yaguarema Alvarado, M. (2024). The seductive details in online mathematics learning. [Los detalles seductores en el aprendizaje en línea de matemáticas]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 295-315. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.38772

Similar al primer experimento, los resultados del segundo estudio se obtuvieron a través de presentaciones digitales de matemáticas utilizando programas de transmisión sincrónica comúnmente utilizados en la educación en línea actual. Además, es común que los estudiantes en clases en línea tengan niveles variados de conocimiento previo sobre el material de aprendizaje. Por lo tanto, estos resultados podrían generalizarse a condiciones de aprendizaje en línea que requieren procesamiento matemático tanto para estudiantes principiantes como avanzados.

En conclusión, el efecto negativo de los detalles seductores inhibe el aprendizaje de matemáticas en clases multimedia a través de videoconferencias. Las lecciones multimedia en línea o sincrónicas que incluyen gráficos instructivos mejoran el rendimiento del estudiante en comparación con clases con gráficos seductores. Del mismo modo, los gráficos decorativos fomentan más aprendizaje en comparación con los gráficos seductores, tal vez porque aumentan la motivación e interés. Sin embargo, la superioridad de estos gráficos solo se observó entre los estudiantes principiantes. Cuando los estudiantes ya tienen conocimiento previo del material, los gráficos seductores no son relevantes ya que parecen ser ignorados por los estudiantes avanzados (Sanchez y Wiley, 2006).

Una limitación de nuestros estudios fue que no se incluyeron mediciones independientes de carga cognitiva (i.e., intrínseca o asociada al material esencial, y ajena o asociada al material seductor/decorativo). Si bien los experimentos fueron concebidos desde la perspectiva de la carga cognitiva y el primer estudio incluyó una medición del esfuerzo mental, actualmente existen otros métodos para estimar la carga cognitiva asociada al material de aprendizaje (Skulmowski, 2023). Una limitación adicional es que nuestro estudio no consideró fuentes específicas de carga ajena, como las cámaras de los estudiantes, imágenes estáticas de perfil, sonidos ambientales, entre otros, que son comunes en plataformas de videoconferencia como Microsoft Teams o Zoom.

Los futuros estudios deberían replicar estos experimentos incluyendo, por ejemplo, mediciones de movimientos oculares mientras los estudiantes trabajan en línea en computadoras (Bender et al., 2021; Stark et al., 2018). Otra limitación fue la falta de evaluaciones de transferencia de aprendizaje. Aunque no está claro si los resultados de las evaluaciones de transferencia de aprendizaje son un buen indicador de conocimiento adquirido porque los esquemas no se generalizan fácilmente a diferentes condiciones incluso dentro del mismo dominio (Tricot y Sweller, 2014), los futuros estudios podrían incluir mediciones de la aplicación de conceptos matemáticos en condiciones similares, ya sea inmediatamente o días después de la enseñanza multimedia (i.e., conocimiento a largo plazo).

Estos estudios tienen implicaciones claras para la práctica educativa. El diseño de materiales multimedia y entornos en línea debe considerar las capacidades y limitaciones tanto de estudiantes principiantes como avanzados. Esto implica incorporar pruebas de conocimientos previos y adaptar los materiales multimedia en consecuencia. Las plataformas actuales a menudo incluyen módulos de cuestionarios

que pueden configurarse para guiar a los estudiantes en la selección de materiales en función de sus puntuaciones de rendimiento. Por ejemplo, se podría establecer que, si un estudiante no alcanza cierto nivel en un tema de matemáticas, se recomienden materiales con gráficos instructivos.

Otra implicación educativa es utilizar detalles seductores con cautela, particularmente para estudiantes avanzados. Este trabajo y la literatura previa indican consistentemente que los estudiantes avanzados parecen verse menos afectados por los gráficos seductores. Puede ser beneficioso proporcionar materiales de matemáticas con algunos gráficos seductores, o alternativamente, ofrecer materiales más complejos (i.e., nueva información) con detalles decorativos mínimos. Dadas las posibles dificultades para alcanzar altos estándares de rendimiento en matemáticas, aprovechar la mayor capacidad cognitiva de los estudiantes avanzados puede ser ventajoso para avanzar en el programa educativo con materiales diseñados para evocar emociones positivas (Plass y Kalyuga, 2019).

REFERENCIAS

Bender, L., Renkl, A. y Eitel, A. (2021). When and how seductive details harm learning. A study using cued retrospective reporting. *Applied Cognitive Psychology, 35*(4), 948-959. https://doi.org/10.1002/acp.3822

Castro-Alonso, J. C., De Koning, B. B., Fiorella, L. y Paas, F. (2021). Five strategies for optimizing instructional materials: Instructor- and learner-managed cognitive load. *Educational Psychology Review, 33*(4), 1379-1407. https://doi.org/10.1007/s10648-021-09606-9

Chen, O., Woolcott, G. y Sweller, J. (2017). Using cognitive load theory to structure computer-based learning including MOOCs. *Journal of Computer Assisted Learning, 33*(4), 293-305. https://doi.org/10.1111/jcal.12188

Clark, R. C. y Mayer, R. E. (2024). *e-Learning and the science of Instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning* (5th ed.). Wiley.

Downes, S. (2022). Newer theories for digital learning spaces. En *Handbook of Open, Distance and Digital Education* (pp. 1-18). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-19-0351-9_8-1

Field, A. (2024). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics* (6th ed.). SAGE.

Fiorella, L. (2023). Making sense of generative learning. *Educational Psychology Review, 35*(2). https://doi.org/10.1007/s10648-023-09769-7

Fiorella, L. y Mayer, R. E. (2021). Principles for reducing extraneous processing in multimedia learning: Coherence, signaling, redundancy, spatial contiguity, and temporal contiguity principles. En L. Fiorella y R. E. Mayer (Eds.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (3rd ed., pp. 185-198). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781108894333.019

Forsberg, A., Guitard, D., Adams, E. J., Pattanakul, D. y Cowan, N. (2021). Children's long-term retention is directly constrained by their working memory capacity limitations. *Developmental science, 25*(2), Article e13164. https://doi.org/10.1111/desc.13164

Fries, L., DeCaro, M. S. y Ramirez, G. (2019). The lure of seductive details during lecture learning. *Journal of Educational*

Psychology, 111(4), 736-749. https://doi.org/10.1037/edu0000301

Garner, R., Gillingham, M. G. y White, C. S. (1989). Effects of 'seductive setails' on macroprocessing and microprocessing in adults and children. *Cognition and Instruction, 6*(1), 41-57. https://doi.org/10.1207/s1532690xci0601_2

Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A. y Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable Operations and Computers, 3*, 275-285. https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004

Harp, S. F. y Mayer, R. E. (1997). The role of interest in learning from scientific text and illustrations: On the distinction between emotional interest and cognitive interest. *Journal of Educational Psychology, 89*(1), 92-102. https://doi.org/10.1037/0022-0663.89.1.92

Hoogerheide, V., Renkl, A., Fiorella, L., Paas, F. y Van Gog, T. (2019). Enhancing example-based learning: Teaching on video increases arousal and improves problem-solving performance. *Journal of Educational Psychology, 111*(1), 45-56. https://doi.org/10.1037/edu0000272

Jiang, D., Chen, O., Han, Y. y Kalyuga, S. (2023). Improving English language skills through learning Mathematic contents: From the expertise reversal effect perspective. *British Journal of Educational Psychology, 93*(S2), 386-401. https://doi.org/10.1111/bjep.12596

Kalyuga, S. (2021). The expertise reversal principle in multimedia learning. En R. E. Mayer y L. Fiorella (Eds.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 171-181). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781108894333.017

Kalyuga, S., Ayres, P., Chandler, P. y Sweller, J. (2003). The expertise reversal effect. *Educational Psychologist, 38*(1), 23-31. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_4

Kintsch, W. (1980). Learning from text, levels of comprehension, or: Why anyone would read a story anyway. *Poetics, 9*(1), 87-98. https://doi.org/10.1016/0304-422X(80)90013-3

Korbach, A., Brünken, R. y Park, B. (2016). Learner characteristics and information processing in multimedia learning: A moderated mediation of the seductive details effect. *Learning and Individual Differences, 51*, 59-68. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2016.08.030

Lehmann, J. A. M. y Seufert, T. (2017). The influence of background music on learning in the light of different theoretical perspectives and the role of working memory capacity. *Frontiers in Psychology, 8*, 1902. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01902

Lindner, M. A. (2020). Representational and decorative pictures in science and mathematics tests: Do they make a difference? *Learning and Instruction, 68*, Article 101345. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2020.101345

Magner, U. I. E., Schwonke, R., Aleven, V., Popescu, O. y Renkl, A. (2014). Triggering situational interest by decorative illustrations both fosters and hinders learning in computer-based learning environments. *Learning and Instruction, 29*, 141-152. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2012.07.002

Mayer, R. E. (2012). Information processing. En K. R. Harris, S. Graham, T. Urdan, C. B. McCormick, G. M. Sinatra y J. Sweller (Eds.), *APA educational psychology handbook: Theories, constructs, and critical issues* (Vol. 1, pp. 85-99). American Psychological Association. https://doi.org/10.1037/13273-004

Mayer, R. E. (2019). Taking a new look at seductive details. *Applied Cognitive Psychology, 33*(1), 139-141. https://doi.org/10.1002/acp.3503

Mayer, R. E. (2020). *Multimedia learning* (3th ed.). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781108894333.003

Mayer, R. E. y Estrella, G. (2014). Benefits of emotional design in multimedia instruction. *Learning and Instruction, 33*, 12-18. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2014.02.004

Mayer, R. E. y Fiorella, L. (2022). *The Cambridge handbook of multimedia learning* (3th ed.). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781108894333.003

Mayer, R. E., Griffith, E., Jurkowitz, I. T. y Rothman, D. (2008). Increased interestingness of extraneous details in a multimedia science presentation leads to decreased learning. *Journal of Experimental Psychology: Applied, 14*(4), 329-339. https://doi.org/10.1037/a0013835

Mayer, R. E. y Jackson, J. (2005). The case for coherence in scientific explanations: Quantitative details can hurt qualitative understanding. *Journal of Experimental Psychology: Applied, 11*(1), 13-18. https://doi.org/10.1037/1076-898X.11.1.13

Mikheeva, M., Schneider, S., Beege, M. y Rey, G. D. (2021). The influence of affective decorative pictures on learning statistics online. *Human Behavior and Emerging Technologies, 3*(3), 401-412. https://doi.org/10.1002/hbe2.250

Miralles Martínez, P., Gómez Carrasco, C. J. y Monteagudo Fernández, J. (2019). Percepciones sobre el uso de recursos TIC y «MASS-MEDIA» para la enseñanza de la historia. Un estudio comparativo en futuros docentes de España-Inglaterra. *Educación XX1, 22*(2). https://doi.org/10.5944/educxx1.21377

Moreno, R. y Mayer, R. E. (2000). A coherence effect in multimedia learning: The case for minimizing irrelevant sounds in the design of multimedia instructional messages. *Journal of Educational Psychology, 92*, 117-125. https://doi.org/10.1037/0022-0663.92.1.117

Nairne, J. S. (2022). Adaptive education: Learning and remembering with a stone-age brain. *Educational Psychology Review, 34*(4), 2275-2296. https://doi.org/10.1007/s10648-022-09696-z

Noetel, M., Griffith, S., Delaney, O., Harris, N. R., Sanders, T., Parker, P., del Pozo Cruz, B. y Lonsdale, C. (2021). Multimedia design for learning: An overview of reviews with meta-meta-analysis. *Review of Educational Research, 90*(1), 6–23. https://doi.org/10.3102/00346543211052329

Park, B., Moreno, R., Seufert, T. y Brünken, R. (2011). Does cognitive load moderate the seductive details effect? A multimedia study. *Computers in Human Behavior, 27*(1), 5-10. https://doi.org/10.1016/j.chb.2010.05.006

Park, S., Kim, M., Lee, Y., Son, C. y Lee, M. (2005). The effects of visual illustrations on learners' achievement and interest in PDA- (Personal Digital Assistant) based learning. *Journal of Educational Computing Research, 33*(2), 173-187. https://doi.org/10.2190/ELEY-NPQN-oWVM-FWoG

Plass, J. L. y Kalyuga, S. (2019). Four ways of considering emotion in cognitive load theory. *Educational Psychology Review, 31*(339-359). https://doi.org/10.1007/s10648-019-09473-5

Renninger, K. A. y Hidi, S. E. (2016). *The power of interest for motivation and engagement*. Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315771045

Rey, G. D. (2012). A review of research and a meta-analysis of the seductive detail effect. *Educational Research Review, 7*(3), 216-237. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2012.05.003

Rey, G. D. (2014). Seductive details and attention distraction – An eye tracker experiment. *Computers in Human*

Behavior, 32, 133-144. https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.11.017

Richter, J., Wehrle, A. y Scheiter, K. (2021). How the poor get richer: Signaling guides attention and fosters learning from text-graph combinations for students with low, but not high prior knowledge. *Applied Cognitive Psychology*. https://doi.org/10.1002/acp.3786

Sadoski, M. y Paivio, A. (2013). *Imagery and text: A dual coding theory of reading and writing*. Routledge. https://doi.org/10.4324/9781410605276

Sanchez, C. A. y Wiley, J. (2006). An examination of the seductive details effect in terms of working memory capacity. *Memory & Cognition, 34*(2), 344-355. https://doi.org/10.3758/BF03193412

Schneider, S., Dyrna, J., Meier, L., Beege, M. y Rey, G. D. (2018). How affective charge and text–picture connectedness moderate the impact of decorative pictures on multimedia learning. *Journal of Educational Psychology, 110*(2), 233-249. https://doi.org/10.1037/edu0000209

Schneider, S., Wirzberger, M. y Rey, G. D. (2018). The moderating role of arousal on the seductive detail effect in a multimedia learning setting. *Applied Cognitive Psychology*. https://doi.org/10.1002/acp.3473

Skulmowski, A. (2023). Guidelines for Choosing Cognitive Load Measures in Perceptually Rich Environments. *Mind, Brain, and Education, 17*(1), 20-28. https://doi.org/10.1111/mbe.12342

Stark, L., Brünken, R. y Park, B. (2018). Emotional text design in multimedia learning: A mixed-methods study using eye tracking. *Computers & Education, 120*, 185-196. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.02.003

Sundararajan, N. y Adesope, O. (2020). Keep it coherent: A meta-analysis of the seductive details effect. *Educational Psychology Review*. https://doi.org/10.1007/s10648-020-09522-4

Sung, E. y Mayer, R. E. (2012). When graphics improve liking but not learning from online lessons. *Computers in Human Behavior, 28*(5), 1618-1625. https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.03.026

Sweller, J. (2024). Cognitive load theory and individual differences. *Learning and Individual Differences, 110*. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2024.102423

Tricot, A. y Sweller, J. (2014). Domain-specific knowledge and why teaching generic skills does not work. *Educational Psychology Review, 26*(2), 265-283. https://doi.org/10.1007/s10648-013-9243-1

Van Gog, T. y Paas, F. (2008). Instructional efficiency: Revisiting the original construct in educational research. *Educational Psychologist, 43*(1), 16-26. https://doi.org/10.1080/00461520701756248

Wang, Z. y Adesope, O. (2016). Does learners' prior knowledge moderate the detrimental effects of seductive details in reading from text? A 2 by 3 study. *International Journal of Instruction, 9*(2), 35-50. https://doi.org/10.12973/iji.2016.923a

Zambrano R., J., Kirschner, F., Sweller, J. y Kirschner, P. A. (2019). Effects of prior knowledge on collaborative and individual learning. *Learning and Instruction, 63*, Article 101214. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2019.05.011

Fecha de recepción del artículo: 1 de diciembre de 2023
Fecha de aceptación del artículo: 15 de marzo de 2024
Fecha de aprobación para maquetación: 12 de abril de 2024
Fecha de publicación en OnlineFirst: 22 de abril de 2024
Fecha de publicación: 1 de julio de 2024

Evaluación de variables contextuales en la implementación de la metodología Flipped Classroom en educación secundaria

Evaluation of contextual variables in the implementation of the Flipped Classroom methodology in secondary education

José Luis Estévez-Méndez - *Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)*
José Luis Díaz Palencia - *Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)*
Almudena Sánchez Sánchez - *Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)*
Julián Roa González - *Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)*

RESUMEN

El presente estudio se centra en la metodología Flipped Classroom (FC) en la educación secundaria, evaluando su impacto en relación con distintas variables contextuales del sistema educativo. Las hipótesis abordan si el tipo de centro educativo, especialidad docente, experiencia y formación del profesorado, su edad, la disposición de las aulas y la relación del uso de FC con el semestre académico, influyen en la adopción de FC. Para ello, se recopiló información mediante un cuestionario que contemplaba aspectos de los estudiantes, los centros de prácticas y los docentes, además de observar el uso de FC en el aula. El cuestionario contiene predominantemente preguntas cerradas con la idea de fomentar una metodología de estudio cuantitativa. Tras el análisis de resultados, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el uso de FC entre centros privados y concertados frente a los públicos. La edad del docente también resultó ser un factor influyente, con una mayor adopción de FC entre docentes menores de 40 años. La especialidad docente también supuso un factor significativo, dándose un mayor empleo de FC en las áreas de Inglés y Formación Profesional en comparación con otras como Matemáticas, Lengua y Literatura o Biología. Estos resultados indican que la implementación de FC tiene un carácter desigual, influenciada por la tipología del centro educativo, la edad del profesorado y la especialización. Esto subraya la necesidad de proporcionar recursos adecuados y formación continua, especialmente en centros públicos, para fomentar la adopción equitativa de metodologías educativas innovadoras como el FC.

Palabras clave: educación abierta; metodologías activas; flipped classroom; investigación cuantitativa.

ABSTRACT

This study focuses on the Flipped Classroom (FC) methodology in secondary education, evaluating its impact in relation to different contextual variables of the educational system. The hypotheses explore whether variables such as the type of educational institution, the teacher's area of expertise, their experience and training, age, the classroom layout and the academic semester within the school year, impact the adoption of the FC. For this purpose, information was collected by means of a questionnaire that contemplated aspects of students, educational institutions and teachers, in addition to observing the use of FC in classrooms. The questionnaire contains predominantly closed questions with the idea of encouraging a quantitative study methodology. After analyzing the results, statistically significant differences were found in the use of FC between private and subsidized centers versus public ones. The age of the teacher also proved to be an influential factor, with greater adoption of FC among teachers under 40 years of age. The teaching specialty of knowledge was also a significant factor, with greater use of FC in the areas of English Language and Professional Training compared to others such as Mathematics, Spanish Language and Literature or Biology. These results indicate that the implementation of FC is uneven, influenced by the type of school, the age of the teachers and their specialization. Our research underlines the need to provide adequate resources and continuous training, especially in public schools, to foster the equitable adoption of innovative educational methodologies such as FC.

Keywords: open education; active methodologies; flipped classroom; quantitative research.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, y mediante la aparición de las nuevas tecnologías y su aplicación en el ámbito educativo, han emergido nuevas corrientes metodológicas que facilitan el aprendizaje de forma activa y participativa (Cárdenas et al., 2023). Gracias a estas posibilidades, el alumnado ha pasado a desempeñar un rol protagonista dentro de su propio proceso de enseñanza-aprendizaje, dando lugar a la aparición de entornos educativos más abiertos y flexibles (Berenguer, 2016).

Una de las metodologías emergentes que cuenta con el estudiante como eje principal ha sido la denominada "Flipped Classroom", en adelante "FC" y se define como aquella en la que los estudiantes llevan a cabo un proceso de investigación y estudio sobre un contenido concreto fuera del centro educativo, y que posteriormente se trabaja de forma práctica en el aula por medio de resolución de problemas, la resolución de dudas o la realización de trabajos prácticos (Pozuelo, 2020).

Esta metodología, aplicable a todas las áreas curriculares de los distintos niveles educativos (Blasco et al., 2016), permite al alumnado adoptar su propio ritmo de aprendizaje, y al profesor individualizar el proceso de enseñanza dedicando una mayor cantidad de tiempo al alumnado que más lo requiera, teniendo en cuenta sus intereses y necesidades (Mohanty y Parida, 2016; Aguilera-Ruiz et al., 2017), facilitando así la personalización de la enseñanza (La Marca, 2020). Además, de acuerdo con los estudios de González-Fernández y Carrillo Jácome (2016) el empleo de FC con otras metodologías como el aprendizaje cooperativo resultan altamente recomendadas. Es importante tener en cuenta que la aplicación de FC viene acompañada de una serie de habilidades docentes que resultan ineludibles para asegurar una correcta implementación, como son la creación de contenido audiovisual, diseño de actividades y habilidades tecnológicas (Yeh, 2022).

De acuerdo con algunos estudios, la aplicación de la metodología FC conlleva un impacto positivo que influye, a nivel psicoeducativo, en diversas variables de carácter emocional y cognitivo (Sánchez-Soto y García-Martín, 2023). Atendiendo a las de carácter emocional encontramos aspectos como: la motivación, participación, colaboración o satisfacción del individuo, y en cuanto a las de carácter cognitivo se identifican. el rendimiento, la creatividad y la capacidad de pensamiento crítico o de autonomía del individuo.

En contraposición, otros investigadores no han identificado diferencias estadísticamente significativas entre el empleo de nuevas metodologías activas frente a las tradicionales en cuanto a aspectos como grado de satisfacción o en la autoevaluación del conocimiento por parte de los estudiantes (Kim, 2018; Morgan et al., 2015), identificando la posibilidad de que las variables modificadoras sean los tipos de tecnologías empleadas, la cantidad de tiempo disponible por parte del alumnado o la organización escolar.

En cuanto a la percepción del alumnado frente al empleo del FC en el aula, algunos estudios como los de Pozuelo (2020), muestran que se crean vínculos positivos

Estévez-Méndez, J. L., Díaz Palencia, J. L., Sánchez Sánchez, A., & Roa González, J. (2024). Evaluation of contextual variables in the implementation of the flipped classroom methodology in secondary education. [Evaluación de variables contextuales en la implementación de la metodología flipped classroom en educación secundaria]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 317-337. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.38980

entre alumno y profesor considerándolo un factor efectivo y útil. Estos resultados se muestran en línea con otros autores que puntualizan la necesidad de aumentar, en este tipo de metodología, los niveles de corresponsabilidad y compromiso tanto en estudiantes como en profesores (Del Arco Bravo et al., 2019). En la misma línea, Espada et al. (2020), destaca un mejor aprovechamiento del tiempo, una valoración positiva de la flexibilidad que aporta el empleo de esta metodología, una mayor implicación y disfrute con el proceso formativo y una mejor adaptabilidad a las necesidades de aprendizaje del alumnado.

La exitosa utilización de FC depende de un grado de competencia digital docente mínimo que permita su correcto desarrollo, viéndose ésta afectada por factores como la edad, el sexo, el grado de experiencia o la formación continua (Çebi y Reisoğlu, 2020). Este hecho posiblemente explica la disparidad de resultados de distintos estudios científicos que alcanzan conclusiones enfrentadas en cuanto a la efectividad real de esta metodología (Galindo-Domínguez y Benzanilla, 2019). Sin embargo, y en la línea de investigaciones relacionadas con el análisis de los conocimientos digitales del profesorado, a pesar de que el equipamiento digital y las infraestructuras no suponen actualmente una problemática (Gómez, 2016), sí que ha sido identificado un bajo nivel de las competencias digitales del profesorado, encontrando solo un 19 % de los docentes con un alto nivel en competencias digitales (Raposo et al., 2020; Andía-Celaya et al., 2020).

En el contexto descrito, se ha buscado analizar la influencia de factores relacionados con el propio profesorado, además de estructurales y organizativos del centro, siendo éstos, objeto de análisis de la presente investigación. A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras la recogida y tratamiento de datos, los análisis estadístico-descriptivos y el estudio de los resultados obtenidos provenientes de estudiantes que han realizado un periodo de prácticas de carácter obligatorio en centros educativos durante el Máster Universitario en Formación del Profesorado de educación Secundaria en la Universidad a Distancia de Madrid (UDIMA).

En este sentido se han tenido en cuenta distintas variables tales como el área o especialidad en la que se emplea la metodología, la tipología de centro, la edad y años de experiencia del profesorado que ha tutorizado las prácticas, la formación pedagógica docente y los tipos de espacios y recursos utilizados.

OBJETIVO E HIPÓTESIS

El objetivo general de la presente investigación es analizar la influencia de las distintas variables contextuales en el empleo de la metodología FC en la etapa de educación secundaria obligatoria.

Con el propósito de evaluar el impacto de la metodología FC en las aulas de educación secundaria, se han formulado diversas hipótesis que consideran variables contextuales dentro del sistema educativo en relación con dicha metodología.

- H1: El tipo de centro educativo (público, privado, concertado) no afecta significativamente la frecuencia de uso de FC.
- H2: La especialidad de conocimiento del docente en secundaria no influye significativamente en la adopción de FC.
- H3: Los años de experiencia docente no determinan significativamente el uso de FC.
- H4: La formación pedagógica del profesorado no impacta significativamente en la adopción de FC.
- H5: La edad del profesorado no es determinante en la adopción de FC.
- H6: La disposición de las aulas no afecta significativamente el uso de FC.
- H7: El uso de FC no varía significativamente entre los semestres del curso 20/21 al 22/23.

Profundizaremos en el estudio de cada hipótesis, enfocándonos en los aspectos clave para discusiones futuras. Detalles sobre la metodología empleada para medir el "uso de la metodología", incluyendo la escala de evaluación, se proporcionarán más adelante.

MÉTODO

Se subraya la importancia de establecer una definición clara de FC, siguiendo a Pozuelo (2020), como paso crucial para que los encuestados puedan identificar adecuadamente esta metodología educativa. Se destaca la observación de tres elementos esenciales: el suministro de material audiovisual por parte de los docentes para su uso fuera del aula, la promoción de la investigación y auto-exploración por parte de los estudiantes mediante este material, y la dedicación del tiempo en clase a actividades de participación activa, como debates y resolución de dudas, tras la revisión del contenido audiovisual.

La realización de este estudio se ha llevado a cabo en un contexto de reflexión sobre las prácticas realizadas durante 180 horas por parte de los estudiantes de Máster en formación del profesorado. Durante sus prácticas los estudiantes acompañan en todo momento a un profesor en activo observando la realidad docente en sus respectivos centros de prácticas. Los estudiantes deben elaborar un diario de bitácora que recoge: las actividades realizadas; los datos más relevantes del centro y del profesor que ha supervisado las prácticas; y las observaciones sobre la metodología, la organización de los tiempos y los espacios, los recursos y la evaluación observada. Adicionalmente, se les invita a responder un cuestionario elaborado *ad hoc* para la investigación que recoge información sobre aspectos generales del estudiante (como la especialidad del máster que está cursando, género, edad, formación previa) y del centro donde realiza las prácticas (incluyendo la tipología, el horario, la comunidad autónoma donde se ubica y sus características socioeconómicas). También se incluyen preguntas relacionadas con el docente encargado de dirigir las prácticas

en el centro, abordando su edad, formación previa y competencias pedagógicas. Además, se observa y recoge información sobre el uso de la metodología FC en las aulas. El cuestionario está compuesto mayoritariamente por preguntas cerradas de respuesta única, donde los estudiantes deben seleccionar entre varias opciones.

Para diseñar el cuestionario, inicialmente se identificaron las dimensiones del estudio para establecer indicadores clave, según Ruiz (2014). Esto sirvió de base para formular preguntas claras y sencillas, evitando expresiones negativas y juicios hacia los encuestados, en línea con las recomendaciones de Palou (2011). Posteriormente, un grupo de expertos multidisciplinares en educación revisó el borrador del cuestionario, aplicando un análisis conforme a los procedimientos sugeridos por Palou (2011). Este panel propuso modificaciones para mejorar el instrumento, asegurando que las preguntas se alinearan con el paradigma constructivista, destacado por Marsh y Dunkin (1997) por su capacidad para garantizar la coherencia y alineación de los objetivos del cuestionario. Finalmente, el cuestionario revisado se probó con docentes ajenos a su desarrollo, quienes evaluaron su relevancia y adecuación, permitiendo afinar aún más el instrumento antes de su aplicación definitiva.

Con relación a la validez del constructo, se emplearon diversas técnicas de validación. Se aplicó el análisis de esfericidad de Bartlett, obteniendo resultados significativos (X^2 (15) = 1056,366; p =< ,001), y el índice Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) alcanzó un valor de ,717, lo cual indica una matriz de correlaciones adecuada según Kaiser (1970). Además, un análisis de componentes principales reveló una varianza acumulada de 0,570 para la metodología FC, lo que confirma la idoneidad del cuestionario para evaluar este factor. La consistencia interna se comprobó a través del coeficiente α de Cronbach, registrando un valor de 0,739 para la metodología FC, lo que demuestra una correlación satisfactoria entre los ítems. En cuanto a la fiabilidad, además del coeficiente α de Cronbach mencionado, se destaca que los estudiantes completan un cuaderno de bitácora durante sus prácticas. En este registran detalles y reflexiones sobre el FC, lo que contribuye a la coherencia entre las observaciones directas y las respuestas del cuestionario, asegurando una valoración reflexiva.

La muestra de este estudio incluye 1.139 estudiantes del Máster del Profesorado, de diversas especialidades, que realizaron prácticas desde septiembre de 2020 hasta junio de 2023, aportando datos de 2.114 aulas. Esto representa una muestra significativa frente a las 130.000 aulas estimadas en secundaria, bachillerato y FP en España, ofreciendo una representatividad con un margen de error menor al 3 % a nivel nacional. La mayoría de los datos provienen de Andalucía, Cataluña y Madrid. La distribución de género de los estudiantes es de 58,82 % mujeres y 41,18 % hombres, con un 77,35 % entre 25 y 40 años, 16,07 % mayores de 40 y 6,58 % menores de 25 años.

Una vez recogidos los datos, se han seguido las siguientes fases para proceder a su análisis:

1. Unificación de las respuestas: la variable objeto de estudio presentaba 5 posibilidades de implantación gradual en función de la aplicabilidad de la metodología, las cuales han sido codificadas de la siguiente manera:

   - Valor 1: no he visto que el FC forme parte de las metodologías empleadas (0 %).
   - Valor 2: he visto cómo se trabajaba con algunos vídeos y materiales *online* pero sin cumplir algunas de las características del FC (0 %).
   - Valor 3: he visto cómo se utiliza el FC de forma puntual (<25 %).
   - Valor 4: he visto cómo se utiliza el FC en un número importante de sesiones (>25 % y <75 %).
   - Valor 5: he visto cómo se utiliza el FC en la mayoría de las sesiones (>75 %).

2. Análisis cuantitativo: se emplearon estadísticas descriptivas, como tablas de contingencia, para evaluar la implementación de la metodología según las respuestas.
3. Comparación de medias no paramétricas: para identificar diferencias significativas entre grupos, recurrimos a pruebas no paramétricas, específicamente Kruskal-Wallis y Mann-Whitney. La idoneidad de estas pruebas se basó en la prueba de Kolmogorov-Smirnov, que mostró resultados menores a 0,05 confirmando la distribución no normal de los datos (Berger y Zhou, 2014).

RESULTADOS

Los resultados se organizan según el porcentaje de tiempo que los docentes dedican a la metodología FC en el aula de acuerdo a la codificación Valor 1 - 5. Estos resultados se segmentan en función de diferentes variables independientes de acuerdo a las opciones de respuesta. Estas variables son:

- Áreas de conocimiento o especialidad: Biología y Geología, Educación Física, FP, Geografía e Historia, Lengua castellana y Literatura, Lengua extranjera (Inglés) y Matemáticas.
- Tipología del centro educativo: público, privado o concertado.
- Edad del docente: menos de 25 años, entre 25 y 40 años (ambos inclusive), más de 40 años.
- Años de experiencia del docente: entre 1 y 5 años (ambos inclusive); entre 6 y 10 años (ambos inclusive) y más de 10 años.
- Formación pedagógica del docente: CAP, Máster de Formación del profesorado, ninguna, otra.
- Organización y tipos de espacios educativos: aula abierta, aula de estructura variable, aula-materia, aulario, otra.

Estévez-Méndez, J. L., Díaz Palencia, J. L., Sánchez Sánchez, A., & Roa González, J. (2024). Evaluation of contextual variables in the implementation of the flipped classroom methodology in secondary education. [Evaluación de variables contextuales en la implementación de la metodología flipped classroom en educación secundaria]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 317-337. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.38980

- Semestre de observación de la metodología: se codifica indicando primer o segundo semestre (1S, 2S) unido por guion bajo con el curso académico correspondiente (20_21, 21_22, 22_23).

A continuación, en las Tablas 1 - 7 se resume la información recopilada en nuestro estudio. Una lectura de las tablas revela diferencias significativas en la adopción de la metodología FC en función de varios criterios, tal y como se expone a continuación.

Tabla 1
Uso de la metodología FC por especialidad de conocimiento

Especialidad	FC (Variable codificada) - Recuento (%)					Total
	1	2	3	4	5	
Biología y Geología	108 (47,0 %)	56 (24,3 %)	42 (18,3 %)	14 (6,1 %)	10 (4,3 %)	230 (100 %)
Educación Física	49 (32,5 %)	30 (19,9 %)	37 (24,5 %)	26 (17,2 %)	9 (6,0 %)	151 (100 %)
FP	11 (23,9 %)	12 (26,1 %)	7 (15,2 %)	9 (19,6 %)	7 (15,2 %)	46 (100 %)
Geografía e Historia	128 (35,1 %)	66 (18,1 %)	81 (22,2 %)	60 (16,4 %)	30 (8,2 %)	365 (100 %)
Inglés	168 (36,8 %)	91 (19,9 %)	104 (22,8 %)	68 (14,9 %)	26 (5,7 %)	457 (100 %)
Lengua y Literatura	102 (54,3 %)	24 (12,8 %)	30 (16,0 %)	20 (10,6 %)	12 (6,4 %)	188 (100 %)
Matemáticas	382 (56,4 %)	125 (18,5 %)	93 (13,7 %)	57 (8,4 %)	20 (3,0 %)	677 (100%)
Total	948 (44,8 %)	404 (19,1 %)	394 (18,6 %)	254 (12,0 %)	114 (5,4 %)	2114 (100 %)

Analizando la especialidad de conocimiento (véase Tabla 1), el uso de FC supone más de un 25 % de las sesiones (suma de los % en los valores 4 y 5) siendo menor en matemáticas (11,4 %), lengua y literatura (17 %) y biología y geología (10,4%). La metodología se usa más en educación física (23,2 %), inglés (20,6 %), geografía e historia (24,6 %) y FP (34,8 %).

Tabla 2
Uso de la metodología FC en función de la tipología de centro

Tipo centro	FC (Variable codificada) - Recuento (%)					Total
	1	2	3	4	5	
Concertado	502 (43,6 %)	216 (18,8 %)	212 (18,4 %)	153 (13,3 %)	68 (5,9 %)	1151 (100 %)
Privado	128 (43,5 %)	56 (19,0 %)	53 (18,0 %)	36 (12,2 %)	21 (7,1 %)	294 (100 %)
Público	318 (47,5 %)	132 (19,7 %)	129 (19,3 %)	65 (9,7 %)	25 (3,7 %)	669 (100 %)
Total	948 (44,8 %)	404 (19,1 %)	394 (18,6 %)	254 (12,0%)	114 (5,4 %)	2114 (100 %)

Con relación al uso de la metodología FC en función de la tipología de centro (véase Tabla 2), esta se emplea menos en los centros públicos (13,4 %) en comparación con los privados (19,3 %) y concertados (19,2 %).

Tabla 3
Uso de la metodología FC en función de la edad del docente

Edad (años)	FC (Variable codificada) - Recuento (%)					Total
	1	2	3	4	5	
Menos de 25	4 (28,6%)	4 (28,6%)	2 (14,3%)	4 (28,6%)	0 (0,0%)	14 (100%)
Entre 25 y 40	237 (39,6%)	110 (18,4%)	125 (20,9%)	84 (14,0%)	42 (7,0%)	598 (100%)
Más de 40	707 (47,1%)	290 (19,3%)	267 (17,8%)	166 (11,1%)	72 (4,8%)	1502 (100%)
Total	948 (44,8%)	404 (19,1%)	394 (18,6%)	254 (12,0%)	114 (5,4%)	2114 (100%)

En cuanto a la edad docente (véase Tabla 3), el profesorado mayor de 40 años muestra un menor uso de FC (15,9 %), mientras que aquellos entre 25 y 40 años lo aplican más (21 %).

Tabla 4
Uso de la metodología FC en función de los años de experiencia del docente

Experiencia (años)	FC (Variable codificada) - Recuento (%)					Total
	1	2	3	4	5	
Entre 1 y 5	194 (45,0%)	97 (22,5%)	79 (18,3%)	41 (9,5%)	20 (4,6%)	431 (100%)
Entre 6 y 10	153 (41,0%)	67 (18,0%)	72 (19,3%)	60 (16,1%)	21 (5,6%)	373 (100%)
Más de 10	601 (45,9%)	240 (18,3%)	243 (18,5%)	153 (11,7%)	73 (5,6%)	1310 (100%)
Total	948 (44,8%)	404 (19,1%)	394 (18,6%)	254 (12,0%)	114 (5,4%)	2114 (100%)

De acuerdo con los años de experiencia del docente (véase Tabla 4), el uso de FC es mayor en docentes con experiencia entre 6 y 10 años (suma de valores 4 y 5 en 21,7 %) en comparación con docentes cuya experiencia comprende entre 1 a 5 años (14,1 %) y más de 10 años (17,3 %).

Estévez-Méndez, J. L., Díaz Palencia, J. L., Sánchez Sánchez, A., & Roa González, J. (2024). Evaluation of contextual variables in the implementation of the flipped classroom methodology in secondary education. [Evaluación de variables contextuales en la implementación de la metodología flipped classroom en educación secundaria]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 317-337. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.38980

Tabla 5
Uso de la metodología FC en función de la formación docente

Formación pedagógica del docente	FC (Variable codificada) - Recuento (%)					Total
	1	2	3	4	5	
CAP	668 (45,3%)	278 (18,9%)	281 (19,1%)	175 (11,9%)	72 (4,9%)	1474 (100%)
Máster de Formación del profesorado	201 (40,9%)	102 (20,8%)	94 (19,1%)	62 (12,6%)	32 (6,5%)	491(100%)
Ninguna	26 (63,4%)	5 (12,2%)	3 (7,3%)	4 (9,8%)	3 (7,3%)	41 (100%)
Otra	53 (49,1%)	19 (17,6%)	16 (14,8%)	13 (12,0%)	7 (6,5%)	108 (100%)
Total	948 (44,8%)	404 (19,1%)	394 (18,6%)	254 (12,0%)	114 (5,4%)	2114 (100%)

Tras analizar la formación de los docentes y su relación con la metodología FC (véase Tabla 5), se observa que el porcentaje de uso de FC es parecido entre docentes con formación pedagógica CAP (suma de valores 4 y 5 en 16,8 %) y con Máster de Formación del Profesorado de Secundaria (19,1 %), si bien es ligeramente superior en este último caso.

Tabla 6
Uso de la metodología FC según los tipos de espacio empleados

Tipo de espacio	FC (Variable codificada) - Recuento (%)					Total
	1	2	3	4	5	
Aula abierta	19 (30,2%)	15 (23,8%)	19 (30,2%)	5 (7,9%)	5 (7,9%)	63 (100%)
Aula de estructura variable	55 (26,8%)	25 (12,2%)	54 (26,3%)	46 (22,4%)	25 (12,2%)	205 (100%)
Aula-Materia	67 (42,1%)	28 (17,6%)	27 (17,0%)	28 (17,6%)	9 (5,7%)	159 (100%)
Aulario	800 (48,2%)	325 (19,6%)	291 (17,5%)	170 (10,2%)	75 (4,5%)	1661 (100%)
Otra	7 (26,9%)	11 (42,3%)	3 (11,5%)	5 (19,2%)	0 (0,0%)	26 (100%)
Total	948 (44,8%)	404 (19,1%)	394 (18,6%)	254 (12,0%)	114 (5,4%)	2114 (100%)

En relación con el espacio físico de enseñanza (véase Tabla 6), el uso de FC es mayor en aulas con estructura variable (34,6 %), mientras que en aulas tradicionales y aularios, el porcentaje de uso es aproximadamente del 15 %.

Tabla 7
Evolución del porcentaje de uso por sesiones de aula de FC a lo largo de los semestres

SEMESTRE	FC (Variable codificada)					Total
	1	2	3	4	5	
1S_20_21	77 (43,5%)	30 (16,9%)	33 (18,6%)	22 (12,4%)	15 (8,5%)	177
2S_20_21	166 (42,9%)	59 (15,2%)	77 (19,9%)	58(15,0%)	27(7,0%)	387
1S_21_22	158 (38,7%)	97 (23,8%)	81 (19,9%)	46 (11,3%)	26 (6,4%)	408 (100%)
2S_21_22	199 (44,4%)	88 (19,6%)	85 (19,0%)	57 (12,7%)	19 (4,2%)	448 (100%)
1S_22_23	185 (58,5%)	53 (16,8%)	36 (11,4%)	28 (8,9%)	14 (4,4%)	316 (100%)
2S_22_23	163 (43,1%)	77 (20,4%)	82 (21,7%)	43 (11,4%)	13 (3,4%)	378 (100%)
Total	948 (44,8%)	404 (19,1%)	394 (18,6%)	254(12,0%)	114 (5,4%)	2114 (100%)

Por último, de acuerdo con los análisis de la evolución temporal por Semestres (véase Tabla 7), se observa que la suma de los valores 4 y 5 a lo largo de los semestres, permanece sin variaciones significativas excepto en el primer semestre del curso 2022/23, donde se aprecia un descenso notable en el empleo de FC.

Este resumen indica que, aunque el uso de la metodología FC varía más significativamente según la especialidad docente, el tipo de centro, las características del profesorado y el espacio físico de enseñanza, en general, su implementación aún es limitada en comparación con las metodologías tradicionales ya que la mayoría de los niveles de implementación se localizan en los valores codificados 1 y 2.

Diferencias estadísticamente significativas en la implementación del FC según variables educativas

Para analizar las diferencias estadísticas entre los distintos grupos definidos por variables específicas en relación con el uso del FC, se empleó la prueba de Kruskal-Wallis. Esta técnica estadística se utiliza para determinar si hay diferencias significativas entre tres o más grupos independientes, sin asumir una distribución normal de los datos. Por ejemplo, si investigamos el uso de la metodología FC por tipo de centro, los grupos son: “centro público”, “centro privado” y “centro concertado”. En este caso, cada uno sería un grupo entre los que comparamos para ver si hay diferencias significativas con respecto a los otros dos.

Tras aplicar la prueba de Kruskal-Wallis a las variables en cuestión, se han obtenido resultados que nos permiten realizar contrastes de hipótesis, comparando los datos asociados con cada grupo. Según los hallazgos, se ha determinado que existen diferencias estadísticamente significativas en el uso del FC en relación con las siguientes variables: tipo de centro educativo (p-valor: 0,041), especialidad de conocimiento (p-valor < 0,001), edad del docente (p-valor: 0,004), tipo de espacio

físico (p-valor < 0,001) y semestre académico (p-valor: 0,004). Esto indica que el uso de la metodología FC varía significativamente en función de estas variables. Además, se expondrá un análisis más detallado sobre los resultados de la prueba de Kruskal-Wallis en el apartado Contraste de Hipótesis.

Igualmente, hacemos uso de la prueba U de Mann-Whitney para analizar las diferencias en el uso de FC. La prueba U de Mann-Whitney es utilizada como un método post-hoc tras la aplicación de la prueba de Kruskal-Wallis, para identificar entre qué pares específicos de especialidades existen diferencias significativas en cuanto al uso de FC. Como se observará, aparecen dos Muestras 1 y 2 que se refieren a las distintas categorías de las variables.

Tabla 8
Uso de FC respecto a la especialidad

		Muestra 2						
		Matemá-ticas	Lengua y Literatura	Biología y Geología	Lengua extranjera Inglés	Geografía e Historia	Educación física	FP
Mues-tra 1	Matemá-ticas							
	Lengua y Literatura	0,138						
	Biología y Geología	0,077	0,9					
	Lengua extranjera Inglés	<,001	<,001	<,001				
	Geografía e Historia	<,001	<,001	<,001	0,284			
	Educación física	<,001	<,001	<,001	0,306	0,829		
	FP	<,001	<,001	<,001	0,047	0,139	0,211	

Nota: P-Valores obtenidos tras la aplicación de la prueba U de Mann-Whitney. El nivel de significación es < ,050.

Para el análisis de diferencias dentro de cada variable consideramos los datos de las pruebas U de Mann-Whitney que se presentan en las Tablas 8-12 junto con los valores descriptivos proporcionados en las Tablas 1-7.

En concreto, la Tabla 8 muestra los p-valores resultantes de comparar el uso de FC entre las distintas especialidades. En este contexto, un nivel de significación menor a 0,050 indica que las diferencias entre los grupos son estadísticamente significativas. Por tanto, destacamos que:

- Las especialidades de Matemáticas, Lengua y Literatura y Biología presentan un uso de FC significativamente menor en comparación con las especialidades de Inglés, Educación Física, Geografía e Historia y FP.
- La especialidad de Inglés muestra un uso significativamente menor de FC en comparación con la Formación Profesional (FP).

Estos resultados indican patrones específicos en la adopción de la metodología FC entre las distintas especialidades educativas. En particular, sugieren limitaciones en el uso de FC en áreas tradicionalmente más rígidas, como Matemáticas y Lengua y Literatura, en comparación con especialidades que pueden presentar una mayor flexibilidad, como Inglés o FP.

Tabla 9
Uso de FC respecto al tipo de centro

		Muestra 2		
		Público	Concertado	Privado
Muestra 1	Público			
	Concertado	0,015		
	Privado	0,078	0,945	

Nota: P-Valores obtenidos tras la aplicación de la prueba U de Mann-Whitney. El nivel de significación es < ,050.

Siguiendo el razonamiento anterior, con respecto al uso de FC de acuerdo al tipo de centro (véase Tabla 9), se encuentra un menor uso en centros públicos, habiendo mostrado resultados estadísticamente significativos, con respecto a los centros concertados (p-valor: 0,015).

Tabla 10
Uso de FC respecto a la edad del docente

		Muestra 2		
		Menos 25 años	Entre 25 y 40 años	Más de 40 años
Muestra 1	Menos 25 años			
	Entre 25 y 40 años	0,566		
	Más de 40 años	0,21	<,001	

Nota: P-Valores obtenidos tras la aplicación de la prueba U de Mann-Whitney. El nivel de significación es < ,050.

Concluimos que, respecto al uso de FC, encontramos un menor uso entre los docentes mayores de 40 años respecto a los docentes de edades entre 25 y 40 años (p-valor <0,001).

Tabla 11
Uso de FC respecto al tipo de espacio

		Muestra 2				
		Aulario	Aula materia	Otra	Aula abierta	Aula de estructura variable
Muestra 1	Aulario					
	Aula Materia	0,033				
	Otra	0,208	0,734			
	Aula Abierta	0,012	0,327	0,751		
	Aula de estructura variable	<,001	<,001	0,107	0,07	

Nota: P-Valores obtenidos tras la aplicación de la prueba U de Mann-Whitney. El nivel de significación es < ,050.

Los resultados de las pruebas estadísticas indican que hay diferencias significativas en el uso de la metodología FC dependiendo del tipo de espacio educativo (véase Tabla 11). Específicamente, se encontraron diferencias significativas entre:

- El uso de FC en aularios es menor comparado con la organización en aula materia, aula abierta, y aula de estructura variable.
- El uso de FC es mayor en la organización en aulas de estructura variable en comparación con el aulario y con el aula materia.

Estos hallazgos sugieren que el entorno físico en el que se imparte la enseñanza influye significativamente en la implementación de la metodología FC.

Tabla 12
Uso de FC respecto al semestre

		Muestra 2					
		1S_20-21	2S_20-21	1S_21-22	2S_21-22	1S_22-23	2S_22-23
Muestra 1	1S_20-21						
	2S_20-21	0,789					
	1S_21-22	0,852	0,916				
	2S_21-22	0,422	0,168	0,198			
	1S_22-23	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
	2S_22-23	0,463	0,208	0,242	0,948	<0,001	

Nota: P-Valores obtenidos tras la aplicación de la prueba U de Mann-Whitney. El nivel de significación es < ,050.

Análogamente, se presentan diferencias significativas en el uso de FC en el primer semestre del curso 2022-23 con respecto al resto de los semestres observados (véase Tabla 12).

CONTRASTE DE HIPÓTESIS

Después de aplicar pruebas estadísticas para contrastar hipótesis, los resultados obtenidos nos permiten realizar comparaciones significativas entre los datos asociados a cada hipótesis (H1-H7):

H1. Tipo de centro educativo y uso de FC: la prueba de Kruskal-Wallis reveló que el tipo de centro (público, privado o concertado) es un factor estadísticamente significativo en la frecuencia de uso de FC, con un valor de significancia de 0,041. Esto nos lleva a rechazar la hipótesis nula, sugiriendo que el tipo de centro influye en cómo se adopta la metodología FC.

H2. Especialidad de conocimiento en secundaria y adopción de FC: utilizando también la prueba de Kruskal-Wallis, se encontró que la especialidad de conocimiento (biología-geología, educación física, geografía-historia, inglés, lengua-literatura, matemáticas y formación profesional) es un factor estadísticamente significativo en la adopción de FC, con un valor de significancia menor a 0,001. Esto indica una necesidad de rechazar la hipótesis nula, mostrando que la especialidad de conocimiento afecta significativamente la implementación de FC.

H3. Años de experiencia del profesorado y uso de FC: la significancia encontrada en la prueba de Kruskal-Wallis fue de 0,608, lo cual indica que el número de

Estévez-Méndez, J. L., Díaz Palencia, J. L., Sánchez Sánchez, A., & Roa González, J. (2024). Evaluation of contextual variables in the implementation of the flipped classroom methodology in secondary education. [Evaluación de variables contextuales en la implementación de la metodología flipped classroom en educación secundaria]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 317-337. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.38980

años de experiencia del profesorado no afecta significativamente al uso de FC, conservando la hipótesis nula.

H4. Tipo de formación pedagógica del profesorado y adopción de FC: con un valor de significancia de 0,513 en la prueba de Kruskal-Wallis, se concluye que el tipo de formación pedagógica recibida por el profesorado no es un factor determinante en la adopción de FC, por lo que se conserva la hipótesis nula.

H5. Edad del profesorado y adopción de FC: la prueba arrojó un valor de significancia de 0,004, indicando que la edad del profesorado sí es un factor estadísticamente significativo en la adopción de FC. Esto nos lleva a rechazar la hipótesis nula, señalando que la edad tiene influencia en la implementación de esta metodología.

H6. Disposición espacial de las aulas y uso de FC: El análisis mediante la prueba de Kruskal-Wallis mostró una significancia menor a 0,001, revelando que la disposición espacial de las aulas es un factor estadísticamente significativo en el uso de FC. Por tanto, se rechaza la hipótesis nula, sugiriendo que el entorno físico influye en la aplicación de FC.

H7. Relación entre el semestre en curso y el uso de FC: Con un valor de significancia de 0,004 en la prueba de Kruskal-Wallis, se determina que el uso de FC está significativamente relacionado con el semestre del año en curso, llevándonos a rechazar la hipótesis nula. Esto indica que el momento del año académico afecta la implementación de FC.

Estos resultados proporcionan información sobre los factores que influyen en la adopción y aplicación de la metodología FC, destacando la importancia del tipo de centro, la especialidad de conocimiento, la edad del profesorado y la disposición espacial de las aulas, mientras que los años de experiencia y el tipo de formación pedagógica del profesorado no se identificaron como factores determinantes significativos.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Discusión

Los resultados de esta investigación sobre el uso de la metodología FC con respecto a la tipología de centro exponen diferencias estadísticas entre centros concertados frente a centros públicos, no habiendo encontrado estas diferencias entre los centros privados y concertados. Estos datos se muestran en línea con otros estudios que también han analizado el uso de esta metodología en función del tipo de centro (Pozo et al., 2021), entre las razones estudiadas por otros autores se identifica la falta de recursos técnico-pedagógicos y el desconocimiento por parte del profesorado como causas principales para descartar el empleo del FC en las aulas. En este sentido, autores como Tucker (2012), han identificado una estrecha

correlación entre la utilización de esta metodología y la disponibilidad de recursos en los centros formativos, teniendo en cuenta que los centros públicos cuentan con menos herramientas tecnológicas que los privados (López-Aguado, 2020), y que sus alumnos cuentan con menos equipamiento electrónico y virtual y menos apoyo familiar de capital cultural-humano (Cabrera, 2020), podemos intuir que la diferencia de uso encontrada puede tener su origen en factores sociales y económicos.

Otro de los factores que, en línea con nuestros análisis, condicionan la aplicación del FC en las aulas, es la edad del docente, donde se han encontrado diferencias entre los profesionales de más de 40 años frente a otros grupos de menor edad. Este resultado es coherente con otros trabajos como el de Vega et al. (2021) donde se ha identificado la edad como un factor decisivo a la hora de determinar la competencia digital de los docentes en todas las dimensiones que la componen, encontrando competencias más elevadas en los grupos de edad de entre 31 y 40 años. Este hecho, unido a la estrecha relación inversa existente entre el grado de empleo de metodologías activas y el nivel de competencia digital docente (López et al., 2019; Hao y Lee, 2016), definida por Andía-Celaya et al. (2020) como "muy mejorable", podría explicar la falta de implementación en las aulas del modelo FC por parte de los grupos docentes mayores de 40 años. En este sentido, los docentes deben ser capaces de integrar las nuevas tecnologías en los modelos pedagógicos, a pesar de que estos posean conocimientos muy superficiales sobre su uso (Mollo-Torrico et al., 2023), por lo que la formación continua debe desempeñar un compromiso ineludible para asegurar la permanente capacitación de los profesionales educativos (Torres y Álvarez, 2019) que faciliten la integración de metodologías activas en el aula.

Es relevante señalar que no ha resultado un factor determinante los años de experiencia docente lo que puede verse como un resultado contradictorio, aunque en línea con Tello y Cascales (2015). En los últimos años se han incorporado a la profesión docente profesionales de mediana edad lo que puede explicar este resultado al no correlacionar la experiencia con la edad en todos los casos, no obstante, es aventurado afirmar que esta sea la razón de esta diferencia y será necesario realizar investigaciones posteriores.

Por otro lado, y tras haber analizado los resultados de la variable semestre, cabe destacar que los datos parecen ser bastante estables a lo largo del tiempo sin encontrar diferencias significativas. La única excepción la encontramos en el primer semestre del 2022-23, donde se detecta un menor uso entre los centros que utilizan FC. Es posible que el esfuerzo inicial por adaptarse a la nueva normativa LOMLOE pueda estar detrás de este descenso, pero no se puede confirmar esta hipótesis a partir de los datos recopilados en este trabajo.

Nuestro trabajo analiza el uso de FC tras la pandemia, iniciada a principios del año 2020. Los cambios de paradigma educativo durante el confinamiento han sido bien documentados en la investigación educativa detectando cambios en la utilización y gestión de recursos (López et al., 2021), el comienzo de una educación virtual no prevista (Estévez-Méndez y Moraleda, 2022) y un aumento del desgaste

Estévez-Méndez, J. L., Díaz Palencia, J. L., Sánchez Sánchez, A., & Roa González, J. (2024). Evaluation of contextual variables in the implementation of the flipped classroom methodology in secondary education. [Evaluación de variables contextuales en la implementación de la metodología flipped classroom en educación secundaria]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 317-337. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.38980

emocional, debido a la mayor carga docente y por consiguiente al mayor estrés durante este periodo (Bravo-Villa et al., 2022). Sin embargo, las adaptaciones en el uso de las metodologías empleadas y el descubrimiento de nuevas posibilidades disponibles (Gómez-Hurtado et al., 2020; Purizaca-Gallo y Jolay-Benites, 2022) obligó a la totalidad de los docentes a enfrentar un desafío tecnológico para el que no estaban preparados (Bonilla Guachamín, 2020) pero que permitió la creación de un sistema alternativo de aprendizaje especialmente ligado a la autogestión y la autorregulación del alumnado (Muñoz Moreno y Lluch Molins, 2020). En este sentido, se puede interpretar la estabilidad detectada en el uso de FC como una señal de consolidación de esta metodología en los centros educativos que la siguieron empleando tras la vuelta a la presencialidad y que demuestra la consolidación parcial de los aprendizajes realizados durante el confinamiento.

Cabe también destacar la significatividad de la especialidad a la hora de implementar esta metodología, apreciándose dos grupos diferenciados, matemáticas, lengua y literatura y biología y geología con un menor uso frente a educación física, geografía e historia, inglés o FP con un mayor uso. No es posible aventurar las razones de esta diferencia en este trabajo, pero es necesario seguir indagando en este tema y buscar razones de tipo epistemológico o de prestigio social académico que puedan arrojar luz sobre esta diferencia encontrada.

Para finalizar, se han hallado resultados significativos en cuanto a la tipología de espacios y su comparación entre los distintos tipos de aula analizadas, sin embargo, al igual que en el análisis de la variable de especialidad, conviene tratar estos datos con cierta circunspección, ya que no se han encontrado evidencias en la literatura científica con las que poder contrastar los resultados que se han encontrado en el presente estudio.

Conclusiones

En consonancia con lo aquí expuesto y de acuerdo con la evidencia científica analizada, se puede afirmar que la metodología FC se aplica de forma desigual en función de la edad del docente, predominando su utilización entre los grupos de edad menores de 40 años; en función de la tipología de centro, se detecta un mayor uso en centros de carácter privado y concertado que parece tener sus raíces en la diferencia de formación y de recursos disponibles. La utilización tras la pandemia ha resultado ser muy constante a lo largo de los diferentes semestres analizados, aunque en aquellas aulas donde su uso es esporádico se producen oscilaciones en su empleo cuyas razones no están claras pero que pueden deberse a aspectos coyunturales. Las variables de especialidad y tipología de espacios también han mostrado significatividad, aunque se requieren futuros trabajos que confirmen estas diferencias e indaguen en sus causas. Hay que señalar también que las variables de años de experiencia o formación pedagógica del docente no presentan diferencias significativas.

Los resultados encontrados en el presente estudio permitirán a la comunidad educativa comprender la relevancia de factores clave como la importancia de la formación permanente asociada a la edad del docente, el desarrollo de las competencias digitales o la relevancia de disponer de los recursos necesarios para implementar el FC en las aulas.

Limitaciones y prospectiva

Con respecto a las restricciones del presente estudio, una de las más notables es el alcance temporal de la muestra utilizada, lo cual se hace particularmente evidente al no poder comparar los resultados obtenidos con datos anteriores a la pandemia o con datos fiables del uso del FC durante la pandemia. Se espera poder seguir estudiando este tema de forma longitudinal a lo largo del tiempo para detectar posibles cambios de tendencia.

De cara al futuro, es imperativo considerar varias direcciones en las que podría expandirse la investigación para enriquecer y verificar nuestras conclusiones. Una línea de investigación prometedora sería explorar más a fondo aquellas variables que han demostrado ser significativas pero que carecen de estudios comparativos en la literatura científica. Un ejemplo de esto podría ser el estudio detallado de las variaciones encontradas en las diferentes especialidades o el examen del impacto de diferentes tipos de espacios de aula. Además, la incorporación de variables adicionales, como el género de los participantes o una distribución geográfica más amplia y representativa de la muestra, podría proporcionar una comprensión más profunda del uso y las particularidades de la metodología analizada en este estudio.

REFERENCIAS

Aguilera-Ruiz, C. M.-L., Martínez-Moreno, I., del Carmen Lozano-Segura, M. y Yanicelli, C. C. (2017). El modelo flipped classroom. *International Journal of Developmental and Educational Psychology, 4*(1), 261-266. https://doi.org/10.17060/ijodaep.2017.n1.v4.1055

Andía-Celaya, L. A., Santiago-Campion, R. y Sota-Eguizabal, J. (2020). ¿Estamos técnicamente preparados para el flipped classroom? Un análisis de las competencias digitales de los profesores en España. *Contextos educativos, (25)*, 275-311. https://doi.org/10.18172/con.4218

Berenguer, C. (2016). Acerca de la utilidad del aula invertida o flipped classroom. En M. Tortosa, S. Grau y J. Álvarez (Ed.), *XIV Jornadas de redes de investigación en docencia universitaria Investigación, innovación y enseñanza universitaria: enfoques pluridisciplinares*. (pp. 1466-1480). Universitat d'Alacant. ISBN: 978-84-608-7976-3.

Berger, V. y Zhou, Y. (2014). Kolmogorov–Smirnov test: Overview. En *Encyclopedia of Statistical Sciences*. https://doi.org/10.1002/9781118445112.stat06558

Blasco, A., Lorenzo, J. y Sarsa, J. (2016). La clase invertida y el uso de vídeos de software educativo en la formación inicial

del profesorado. Estudio cualitativo. *Revista d'innovació educativa, (17)*, 12-20.

Bonilla Guachamín, J. A. (2020). Las dos caras de la educación en el Covid-19. *CienciAmérica, 9*(2), 1-10. https://doi.org/10.33210/ca.v9i2.294

Bravo-Villa, N., Mansilla-Sepúlveda, J. y Véliz-Burgos, A. (2022). Teletrabajo y agobio laboral del profesorado en tiempos de COVID-19. *Medisur*, 998-1008. https://medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/4732

Cabrera, L. (2020). Efectos del coronavirus en el sistema de enseñanza: aumenta la desigualdad de oportunidades educativas en España. *Revista de Sociología de la Educación, 13*(2), 114-139. https://doi.org/10.7203/RASE.13.2.17125

Cárdenas Cordero, N. M., Guevara Vizcaíno, C. F., Moscoso Bernal, S. A. y Álvarez Lozano, M. I. (2023). Active methodologies and ICT in learning environments. *Conrado, 19*(91), 397-405.

Çebi, A. y Reisoğlu, İ. (2020). Digital Competence: A Study from the Perspective of Pre-service Teachers in Turkey. *Journal of New Approaches in Educational Research, 9*(2), 294-308. https://doi.org/10.7821/naer.2020.7.583

Del Arco Bravo, I., Flores Alarcia, O. y Silva, P. (2019). El desarrollo del modelo flipped classroom en la universidad: impacto de su implementación desde la voz del estudiantado. *Revista de Investigación Educativa, 37*(2), 451-469. https://doi.org/10.6018/rie.37.2.327831

Espada, M., Rocu, P., Navia, J. A. y Gómez-López, M. (2020). Rendimiento académico y satisfacción de los estudiantes universitarios hacia el método flipped classroom. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado, 24*(1), 116-135. https://doi.org/10.30827/profesorado.v24i1.8710

Estévez-Méndez, J. L. y Moraleda, Á. (2022). Gestión del tiempo en alumnos y docentes según la percepción del profesorado durante la pandemia COVID19. *Revista de Estilos de Aprendizaje, 15*(Especial I), 158-169. https://doi.org/10.55777/rea.v15iEspecial

Galindo-Domínguez, H. y Benzanilla, M. J. (2019). Una revisión sistemática de la metodología flipped classroom a nivel universitario en España. *International Journal of Technology and Educational Innovation, 5*(1), 81-90. https://doi.org/10.24310/innoeduca.2019.v5i1.4470

Gómez, J. (2016). *UNIVERSITIC 2016. Análisis de las TIC en las Universidades Españolas*. Editorial: Crue Universidades Españolas.

Gómez-Hurtado, I., García-Rodríguez, M. D., González Falcón, I. y Coronel Llamas, J. M. (2020). Adaptación de las Metodologías Activas en la Educación Universitaria en Tiempos de Pandemia. *Revista Internacional De Educación Para La Justicia Social, 9*(3), 415–433. https://doi.org/10.15366/riejs2020.9.3.022

González-Fernández, N. y Carrillo Jácome, G. A. (2016). El Aprendizaje Cooperativo y la Flipped Classroom: una pareja ideal mediada por las TIC. *Aularia: Revista Digital de Comunicación, 5*(2), 43-48.

Hao, Y. y Lee, K. S. (2016). Teaching in flipped classrooms: Exploring pre-service teachers' concerns. *Computers in Human Behaviour, 57*, 250-260. https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.12.022

Kaiser, H. F. (1970). A second-generation little jiffy. *Psychometrika, 35*(4), 401-415. https://doi.org/10.1007/BF02291817

Kim, J. Y. (2018). 'A study of students' perspectives on a flipped learning model and associations among personality, learning styles and satisfaction'. *Innovations in Education and Teaching International, 55*(3), 314-324. https://doi.org/10.1080/14703297.2017.1286998

La Marca, A. (2020). Flipped Classroom: Aprendizaje Personalizado en la Universidad. En C. Naval Durán, A.

Bernal Martínez de Soria, G. Jover Roig, J. L. Fuentes Gómez-Calcerrada y A. R. Tudela-Cárdenas (Eds.), *Una acción educativa pensada. Reflexiones desde la filosofía de la educación* (pp. 473-480). Dykinson. https://doi.org/10.2307/j.ctv1dpow3h.53

López-Aguado, M. (2020). El incremento de las desigualdades educativas producido por la pandemia del coronavirus. *Excellence and Innovation in Learning and Teaching: Research and Practices, (5)*1, 38-55. https://doi.org/10.3280/exioa2-20200a10809

López, G. G., Morales, A. V., Castro, Y. P., Rojas, P. A., Ortiz, V. C. y Cárdenas, V. J. (2021). Tensiones y realidades de los docentes universitarios frente a la pandemia Covid-19. *European Journal of Health Research (EJHR)*, 1-13. https://doi.org/10.32457/ejhr.v7i1.1396

López, J., Pozo, S. y Fuentes, A. (2019). Análisis de la competencia digital docente: Factor clave en el desempeño de pedagogías activas con Realidad Aumentada. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 17*(2), 27-40. https://doi.org/10.15366/reice2019.17.2.002

Marsh, H. y Dunkin, M. (1997). Students' evaluations of university teaching: A multidimensional perspective. En R. P. Perry y J. C. Smart (Eds.), *Effective teaching in higher education: research and practice* (pp. 241-320). Agathon Press.

Mohanty, A. y Parida, D. (2016). Exploring the Efficacy and Suitability of Flipped Classroom Instruction at School Level in India: A Pilot Study. *Creative Education, 7*(5), 768-776. https://doi.org/10.4236/ce.2016.75079

Mollo-Torrico, J. P., Lázaro-Cari, R. R. y Crespo-Albares, R. (2023). Implementación de Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación para la Educación Superior: Revisión sistemática. *Revista Ciencia y Sociedad, 3*(1), 16-30.

Morgan, H., McLean, K., Chapman, C., Fitzgerald, J., Yousuf, A. y Hammoud, M. (2015). The flipped classroom for medical students. *The Clinical Teacher, 12*(3), 155-160. https://doi.org/10.1111/tct.12328

Muñoz Moreno, J. L. y Lluch Molins, L. (2020). Educación y Covid-19: Colaboración de las familias y tareas escolares. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social, 9*(3), 1-15.

Palou, B. (2011). Análisis de los elementos configurativos de la ciudadanía como condición para la integración de la juventud de origen magrebí en Cataluña. *Revista de Investigación Educativa*, vol. 30, núm. 1, pp. 181-195.

Pozo Sánchez, S., López Belmonte, J., Fuentes Cabrera, A. y López Núñez, J. (2021). Factores incidentes en el profesorado para la elección del aprendizaje invertido como referente metodológico. *Educar, 57*(1), 223-240. https://doi.org/10.5565/rev/educar.1152

Pozuelo Cegarra, J. M. (2020). Educación y nuevas metodologías comunicativas. *Revista de la Asociación Española de Semiótica, (29)*, 681-701. https://doi.org/10.5944/signa.vol29.2020.23421

Purizaca-Gallo, A. V. y Jolay-Benites, J. A. (2022). Retos de la Educación Superior en la educación virtual en tiempos de COVID-19. *Polo del Conocimiento, 7*(6), 145-159. https://doi.org/10.37065/rem.v7i3.559

Raposo, A., Durão, A., Estradas, A. y Ribeiro, I. (2020). Technology as a tool to enhance motivation and learning. *E3S Web of Conferences*. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017101011

Ruiz, A. (2014). *La operacionalización de elementos teóricos al proceso de medida*. Universitat de Barcelona. http://hdl.handle.net/2445/53152

Sánchez-Soto, L. y García-Martín, J. (2023). El impacto psicoeducativo de la metodología Flipped Classroom en la Educación Superior: Una revisión teórica sistemática. *Revista Complutense de Educación, 34*(1), 217-229. https://doi.org/10.5209/rced.77299

Tello, I. y Cascales, A. (2015). Las TIC y las necesidades específicas de apoyo educativo: análisis de las competencias TIC en los docentes. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 18*(2), 355-383. https://doi.org/10.5944/ried.18.2.13536

Torres, M. E. y Álvarez, A. M. (2019). La percepción docente sobre su formación en las metodologías activas en el uso de las TIC para el desarrollo de la competencia digital docente de la Carrera de Ciencias de la Educación del Instituto Nacional de Educación Superior. *Revista Científica Estudios e Investigaciones*, 61-62. https://doi.org/10.26885/rcei.foro.2019.61

Tucker, B. (2012). The Flipped Classroom. Online instruction at home frees class time for learning. *Education Next, 12*(1), 82-83.

Vega, S. M., De Peralta, N. R. y Guerrero, A. J. (2021). La edad como factor determinante en la competencia digital docente. *Bibliotecas. Anales de investigación, 17*(4), 87-104.

Yeh, Y. C. (2022). Student Satisfaction with Audio-Visual Flipped Classroom Learning: A Mixed-Methods Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 19*(3), 1-14. https://doi.org/10.3390/ijerph19031053

Fecha de recepción del artículo: 1 de diciembre de 2023
Fecha de aceptación del artículo: 15 de marzo de 2024
Fecha de aprobación para maquetación: 12 de abril de 2024
Fecha de publicación en OnlineFirst: 23 de abril de 2024
Fecha de publicación: 1 de julio de 2024

Youtube e Instagram en educación superior: competencias mediáticas del docente universitario

Youtube and Instagram in higher education: media competencies of university teachers

Lucy Andrade-Vargas - *Universidad Técnica Particular de Loja, UTPL (Ecuador)*
Rigliana Portugal - *Universidad Mayor San Andrés, UMSA (Bolivia)*
Yamile Sandoval-Romero - *Institución Universitaria Antonio José Camacho, UNIAJC (Colombia)*
Cristhian Labanda-Jumbo - *Universidad Técnica Particular de Loja, UTPL (Ecuador)*

RESUMEN

El acceso acelerado a Internet, las tecnologías y las redes sociales contribuyen al desarrollo de nuevos contextos educativos con transformaciones significativas en la enseñanza-aprendizaje. Ampliar la conversación sobre estos nuevos escenarios es indispensable para entender el uso de las redes sociales y la educomunicación como tendencia para el futuro. El presente estudio tiene como objetivo identificar e integrar la dimensión de la competencia mediática en dominios: habilidades, actitudes y conocimientos que debe tener el docente para gestionar el proceso de enseñanza-aprendizaje en las redes sociales de YouTube e Instagram. Emplea un diseño cuantitativo exploratorio, desarrollado entre 2021 y 2022, con una muestra de 152 profesores. A través de un instrumento validado para estudiantes y docentes de Latinoamérica, se analiza las competencias mediáticas de: Lenguaje, Tecnología, Procesos de interacción, Procesos de producción y difusión, Ideología y valores, y Estética. El instrumento se compone de 29 preguntas que establecen dominios: habilidades, actitudes y conocimientos que requiere el docente para gestionar el proceso de enseñanza-aprendizaje en redes como YouTube e Instagram. Como resultado se obtiene que no existen diferencias significativas en los dominios de conocimientos, habilidades y actitudes, es decir los profesores universitarios muestran un nivel similar en competencia mediática en YouTube e Instagram. La experiencia docente y la edad influyen en el desarrollo de la competencia mediática, con una mayor integración de herramientas tecnológicas por parte de profesores con más trayectoria, mientras que los profesores más jóvenes muestran una mayor disposición hacia enfoques mediáticos innovadores como el uso de YouTube e Instagram.

Palabras clave: educación; profesor universitario; competencia mediática; plataformas digitales; YouTube; Instagram.

ABSTRACT

Accelerated access to the Internet, technologies and social networks contribute to the development of new educational contexts with significant transformations in teaching and learning. Broadening the conversation about these new scenarios is essential to understand the use of social networks and Edu Communication as a trend for the future. This study aims to identify and integrate the dimensions of media competencies in domains: skills, attitudes, and knowledge that professors should have to manage the teaching-learning process on YouTube and Instagram social networks. It employs an exploratory quantitative design, developed between 2021 and 2022, with a sample of 152 professors. Through an instrument validated for students and professors in Latin America, it analyzes the media competencies of: Language, Technology, Interaction Processes, Production and Dissemination Processes, Ideology and Values, and Aesthetics. The instrument is composed of 29 questions that establish domains: skills, attitudes and knowledge required by the professor to manage the teaching-learning process in networks such as YouTube and Instagram. As a result, it is obtained that there are no significant differences in the domains of knowledge, skills, and attitudes, i.e. university professors show a similar level of media competence on YouTube and Instagram. Teaching experience and age influence the development of media competence, with a greater integration of technological tools by professors with more experience, while younger professors show a greater disposition towards innovative media approaches such as the use of YouTube and Instagram.

Keywords: education; university professor; media competence; digital platforms; YouTube; Instagram.

INTRODUCCIÓN

La aparición de Internet y el desarrollo tecnológico transforma considerablemente la creación y distribución del conocimiento (Andrade-Vargas et al., 2021; Gutiérrez-Martín, 2022), al cambiar los contextos de enseñanza y aprendizaje en los últimos años. La influencia de los entornos virtuales de aprendizaje en la educación aumenta drásticamente debido a la pandemia Sars-Cov2, hasta el punto de demandar adaptaciones dirigidas a la creación de contextos educativos híbridos y en línea en un mundo post-COVID (Bashir et al., 2021). Esta tendencia sugiere retos para la comunidad docente que debe adaptarse a estos nuevos contextos y nuevas herramientas de enseñanza y aprendizaje, para que la educación camine a la par de la tecnología y de formas de comunicación como las redes sociales.

Desde este punto de vista, su utilización en la educación genera nuevas oportunidades para el desarrollo de contenidos y recursos que pueden ser utilizados de forma sincrónica y asincrónica, así como la posibilidad de comunicación inmediata y efectiva para incrementar la participación en los procesos de enseñanza y aprendizaje; sin embargo, todas estas actividades requieren que tanto docentes como estudiantes cuenten con las habilidades necesarias para su manejo (Chib et al., 2019).

Las redes sociales permiten incorporar conocimientos, experiencias, información y tecnologías de la comunicación para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje, por lo que se privilegia el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes que permitan un trabajo óptimo con este tipo de herramientas. Asimismo, estas comunidades de aprendizaje en línea son cada vez más populares, por un diálogo colaborativo y la creación de conocimientos (Xing y Du, 2023), estableciendo una interacción dialógica y directa que contribuye al aprendizaje tanto de docentes como de estudiantes (Ruay Garcés y Campos Palacios, 2019).

Como señala el Global Digital Report (2024), el número de usuarios de YouTube alcanza los 2,491 millones, mientras que Instagram llega a los 2 mil millones. En YouTube los jóvenes difunden ideas y creencias, siendo la base de sus relaciones actividades, intereses comunes y objetivos (Vizcaíno-Verdú et al., 2019), mientras que en Instagram los jóvenes buscan conectar, descubrir novedades, mostrar sus vidas, descubrir nuevos "modelos a seguir", entre otros.

Con el creciente uso de ambas redes a nivel mundial, el sector educativo avanza hacia un futuro en el que la incorporación de estas herramientas formará parte de los currículos de formación docente para tener una mayor interacción y comunicación en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Sánchez, 2018), dado que ambas implican la participación activa de los estudiantes.

El presente estudio propone un conjunto de competencias mediáticas docentes para el uso de las redes sociales YouTube e Instagram para la enseñanza y el aprendizaje con estudiantes aprovechando las particularidades que tienen estos sitios Web sociales (Sánchez, 2018).

Andrade-Vargas, L., Portugal, R., Sandoval-Romero, Y., & Labanda-Jumbo, C. (2024). Youtube and Instagram in Higher Education: media competencies of university teachers. [Youtube e Instagram en Educación Superior: competencias mediáticas del docente universitario]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27*(2), pp. 339-356. https://doi.org/10.5944/ried.27.2.39080

Los profesores universitarios en el ecosistema de los medios de comunicación

Los procesos que tienen lugar en el espacio educativo no siempre avanzan al mismo ritmo que los cambios tecnológicos y, de hecho, las instituciones de educación superior deberían estar a la vanguardia y adoptar el uso de la tecnología y formas alternativas de educación como las redes sociales al mismo ritmo que otro tipo de organizaciones (Aldahdouh et al., 2020). En los países de América Latina, el camino para la incorporación de las tecnologías en los escenarios educativos se encuentra marcado por un enfoque instrumental y solo hasta hace muy poco gestionado de manera integral. Estudios longitudinales demuestran su efectividad en la educación, con la incorporación de dispositivos móviles (Mehrolia et al., 2021) o tecnologías dentro y fuera del aula (Jahnke y Liebscher, 2020) presentando evidencias de su aporte.

En el actual ecosistema mediático, las redes sociales, si bien su naturaleza no es educativa, se convierten en herramientas de apoyo en el quehacer docente. Convertidas en productoras de contenidos educativos o como herramientas para creación de contenido en el proceso de aprendizaje (Hamadi et al., 2021) permiten que los docentes exploren nuevas formas de aproximación al mundo digital.

La masificación y democratización de las redes sociales (Andrade-Vargas et al., 2021) consolidan un cambio drástico en los roles tradicionales de "creador" y "consumidor". Actualmente, tanto profesores como alumnos se han convertido en autores, coautores y prosumidores de medios y productos educativos (Scolari, 2016). Como prosumidores, diseñan estrategias en el aula, utilizando preferentemente YouTube para crear sus vídeos o para proponer creaciones a sus alumnos (del Valle-Ramón et al., 2020). Instagram se destaca con múltiples funcionalidades educativas, aunque sin alcanzar todo su potencial (Carpenter et al., 2020).

Esta realidad refuerza la necesidad de intervenir con espacios de formación en competencias mediáticas que fortalezcan la capacidad crítica para una ciudadanía responsable (Alcolea-Díaz et al., 2020) en el manejo de estas herramientas.

Las redes sociales, YouTube e Instagram, y los profesores universitarios

Las redes sociales se convierten actualmente en la forma predominante de comunicación a nivel mundial, con más de 5 mil millones de usuarios en todo el mundo (Global Digital Report, 2024). El interés generalizado por el uso de estas con fines educativos en la educación superior es el resultado natural de su creciente popularidad en diferentes entornos digitales dentro de Internet (Gaftandzhieva y Doneva, 2021) considerando que en este nivel los estudiantes conviven en un entorno virtual donde gestionan sus aprendizajes de forma autónoma (Vico-Bosch y Rebollo-Catalán, 2018).

El uso de las redes sociales en educación implica que el docente tenga habilidades para trabajar con las diferentes aplicaciones y herramientas, además de buscar el empoderamiento a nivel de las asignaturas (Chib et al., 2019). También se ha observado que estas plataformas permiten compartir conocimientos entre docentes y colegas (Owusu et al., 2019), considerando estos espacios como escenarios para forjar habilidades y actitudes orientadas a la producción, gestión y análisis de contenidos (Ríos Hernández et al., 2022). Esos son algunos de los factores por los que las universidades deberían proporcionar espacios de networking dentro de su trabajo en el aula para promover el aprendizaje social.

Por un lado, Instagram se posiciona como la herramienta más demandada por los jóvenes para compartir información, documentar sus vidas, adquirir información y descubrir nuevas tendencias (Hussain et al., 2024; Owusu et al., 2019). Dentro de las múltiples opciones que utiliza esta red, destacan las imágenes, fotos y vídeos, los mismos que promueven actitudes y valores positivos dentro del aula, así como una mayor motivación hacia la participación. Esta red social permite compartir recursos para que los estudiantes interactúen (Mansor y Rahim, 2017), de ahí que los docentes pongan su interés en el uso de esta plataforma en el aula para lograr la interacción y motivación de los estudiantes entre pares (Mansor y Rahim, 2017).

Por otro lado, el uso de YouTube en la educación permite mejorar la experiencia en términos de aprendizaje, ya que, muchos docentes buscan la implementación del mismo dentro de sus aulas para el desarrollo de nuevas habilidades, a partir de la sistematización de la información de los contenidos que se abordan dentro de las asignaturas o cursos (Ruay y Campos, 2019), siendo una herramienta de comunicación educativa que sirve de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje (Posligua-Anchundia y Zambrano, 2020).

El uso de YouTube e Instagram y el constante avance de la tecnología han permitido la generación de nuevos espacios de interacción y consumo de contenidos (Arellano et al., 2020), especialmente en instituciones de educación superior. De esta situación deriva la importancia de que los docentes desarrollen competencias innovadoras y necesarias para una forma diferente de trabajar en la gestión y diseño de recursos didácticos y del aprendizaje utilizando las redes sociales. Este panorama se complejiza si consideramos el mundo de los algoritmos que crecen vertiginosamente en el marco de la vida cotidiana de cada persona.

Competencia mediática en el profesorado universitario: Conocimientos, habilidades y actitudes

A mediados del siglo XX, el término competencia encontró su antecedente en la globalización de la economía, que buscaba asegurar la rentabilidad y competitividad de los centros de producción, dando prioridad a la fuerza de trabajo en las empresas. Posteriormente, la educación abrió sus puertas al desarrollo de competencias, a partir de un enfoque orientado a fortalecer las habilidades requeridas por el mercado.

En lo que respecta al desarrollo de competencias mediáticas, el proceso se ha nutrido desde la base conceptual hasta la práctica. El término configura un concepto multidimensional (Fedorov y Levitskaya, 2015) en el cual, una competencia es reconocida como aquellos conocimientos, habilidades y actitudes que debe tener una persona, y que se traducen en la relación entre el "saber", el "saber hacer" y el "saber ser" (García Ruiz et al., 2018). Se trata de una "visión holística y contextualizada del aprendizaje" (Delgado-Ponce y Pérez-Rodríguez, 2018, p. 19), donde "conocimientos, habilidades y actitudes, de manera interrelacionada y compleja, se ponen en práctica para intervenir eficazmente en situaciones concretas" (Delgado-Ponce y Pérez-Rodríguez, 2018, p. 14).

Dado el contexto mediático globalizado (Álvarez-Arregui et al., 2017), es importante trabajar en la formación continua y el desarrollo de la competencia mediática para ser prosumidores con pensamiento crítico a nivel de recepción y producción de mensajes. Se trata de ir más allá de un enfoque "tecno-solucionista" para avanzar hacia el desarrollo de la autonomía personal (Mateus et al., 2019). En este marco, la Alianza de Civilizaciones reafirma que el desarrollo del pensamiento crítico es fundamental frente a los medios de comunicación de masas sobre todo teniendo en cuenta que "la producción de mensajes mediáticos ha crecido debido a la participación que permite la Web 2.0" (Delgado-Ponce y Pérez-Rodríguez, 2018, p. 18). Desarrollar el pensamiento crítico y autónomo es un proceso que remite a la necesaria profundización en la educación, desde el fortalecimiento de la competencia mediática que responda al escenario digital, audiovisual e intercomunicado, donde el papel del docente desde la gestión, facilitación y promoción de la competencia mediática y digital es ineludible (Salcines-Talledo et al., 2017).

A nivel de investigación, es fundamental trabajar con sustento teórico y metodológico. Bajo estos criterios, dos investigadores que han contribuido a operacionalizar metodológicamente el concepto de competencia mediática son Ferrés y Piscitelli (2012) para quienes la competencia mediática comprende el dominio de conocimientos, habilidades y actitudes vinculadas a seis dimensiones básicas, a través de las cuales se crean los respectivos indicadores. Estas dimensiones propuestas están relacionadas tanto con el análisis (cómo las personas reciben e interactúan con los mensajes) como con la expresión (cómo las personas producen mensajes). Las dimensiones son Lenguaje, Tecnología, Procesos de Interacción, Procesos de Producción y Difusión, Ideología y Valores, y Estética.

Por lo tanto, el presente estudio se plantea como objetivo identificar e integrar la dimensión de la competencia mediática en habilidades, actitudes y conocimientos que debe tener el docente para gestionar el proceso de enseñanza-aprendizaje en las redes sociales de YouTube e Instagram.

METODOLOGÍA

El presente estudio siguió un diseño cuantitativo de alcance exploratorio y se llevó a cabo a lo largo de un año, entre 2021 y 2022. Este diseño engloba un conjunto de procesos organizados de forma secuencial y resulta apropiado cuando se quiere estimar las magnitudes u ocurrencia de los fenómenos. La elección de un alcance exploratorio se justifica ya que el estudio examina un fenómeno o problema de investigación nuevo o poco estudiado, sobre el cual se tienen muchas dudas y no se ha abordado antes (Hernández-Sampieri y Mendoza Torres, 2018).

Tipo de estudio

Para esta investigación se emplea un diseño no experimental de tipo transversal, recolectando datos en un solo momento y sin la manipulación deliberada de variables, para observar los fenómenos en su ambiente natural y analizarlos (Hernández-Sampieri y Mendoza Torres, 2018). Al no manipular las variables, se evita posibles distorsiones introducidas por la intervención del investigador, asimismo, este diseño faculta la examinación de las relaciones entre variables de forma observacional, proporcionando puntos claves sobre las interacciones entre los elementos del fenómeno en cuestión.

Participantes

La muestra seleccionada fue de 152 profesores universitarios quienes participaron de forma voluntaria y al momento de la recogida de datos laboraban en instituciones de educación superior de Argentina (22,4 %), Bolivia (15,8 %), Colombia (36,8 %) y Ecuador (25,0 %). Debido a la naturaleza del muestreo de autoselección, la muestra revela una diversidad significativa en cuanto a origen geográfico, con la mayoría de los participantes procedentes de Colombia y Ecuador. En términos de género, se observa una distribución equilibrada entre hombres y mujeres. La edad de los encuestados varía ampliamente, aunque la mayoría se encuentra en el rango de 36 a 55 años. Respecto a la experiencia docente, hay una distribución relativamente uniforme entre los diferentes rangos de experiencia, con un porcentaje significativo de participantes con más de 10 años de experiencia. En cuanto al nivel educativo, la mayoría posee al menos una maestría, reflejando un grupo educativo altamente calificado y diverso. Como se puede analizar, la muestra cuenta con perfiles variados de sexo, edad, años de experiencia y nivel de estudios, según lo expuesto en la Tabla 1. Con esto no solo se ofrece una representación más completa de la población objetivo, sino que el análisis puede capturar de mejor forma las posibles influencias de estas variables demográficas en los resultados, permitiendo así una comprensión más profunda y precisa del fenómeno estudiado.

Tabla 1
Perfil demográfico de la muestra

Criterio	Descripción	Frecuencia	Porcentaje
País de procedencia	Argentina	34	22,4 %
	Bolivia	24	15,8 %
	Colombia	56	36,8 %
	Ecuador	38	25,0 %
Sexo	Masculino	80	52,6 %
	Femenino	72	47,4 %
Edad	21 a 25 años	3	2,0 %
	26 a 30 años	4	2,6 %
	31 a 35 años	18	11,8 %
	36 a 40 años	38	25,0 %
	41 a 45 años	16	10,5 %
	46 a 50 años	22	14,5 %
	51 a 55 años	26	17,1 %
	56 a 60 años	22	14,5 %
	Más de 60 años	3	2,0 %
Experiencia docente	De 1 a 5 años	28	18,4 %
	De 6 a 10 años	27	17,8 %
	De 11 a 15 años	39	25,7 %
	De 16 a 20 años	28	18,4 %
	De 21 a 25 años	15	9,9 %
	De 26 a 30 años	6	3,9 %
	Más de 30 años	9	5,9 %
Nivel de educación	Pregrado / Grado / Carrera	23	15,1 %
	Maestría / Especialización	89	58,6 %
	Doctorado (PhD)	33	21,7 %
	Posdoctorado	7	4,6 %
	Otro	0	0,0 %

Para asegurar la integridad ética del estudio, todos los participantes fueron informados respecto a sus fines y expresaron su consentimiento explícito para formar parte de él, asimismo, fueron alentados a plantear cualquier pregunta o inquietud. Recibirán los resultados una vez concluido el estudio, lo que garantiza la transparencia, el respeto por la autonomía y el cumplimiento de los estándares éticos de la investigación.

Instrumento

Para el desarrollo de esta investigación se empleó el instrumento de medición de competencias mediáticas propuestas por Ferrés y Piscitelli (2012), y validado por Ríos-Hernández et at. (2020) para estudiantes y docentes de Latinoamérica: casos Colombia, Ecuador, Bolivia y Argentina. Las competencias mediáticas analizadas son: Lenguaje, Tecnología, Procesos de interacción, Procesos de producción y Difusión, Ideología y valores, y Estética. El instrumento se compuso de 29 preguntas cerradas de nivel nominal y ordinal.

Tabla 2
Preguntas, dimensiones, dominio y fiabilidad – competencia mediática

Preguntas	Dimen-sión	Dominio	Alpha de Crombach
- Elementos que interactúan en YouTube e Instagram. - Tiempo que destina al consumo diario de YouTube e Instagram. - Finalidad, uso de las aplicaciones de video y diseño. - Desarrollo de producción audiovisual. - Uso de video de YouTube e Instagram. - Uso de fotografías e imágenes en YouTube e Instagram. - Frecuencia de uso de YouTube e Instagram para las clases. - YouTube e Instagram le ayudaron a fortalecer sus clases.	Procesos de interacción	Conoci-miento	,735
- Lenguaje (vocabulario) transmitido en YouTube e Instagram. - Uso de hashtags (#) o palabras clave. - Términos que utiliza para interactuar en YouTube.	Lenguaje	Habilidades	,791
- Recursos de YouTube e Instagram que utiliza con frecuencia en el aula. - Manejo de las redes sociales YouTube e Instagram. - Redes sociales o plataformas que más utiliza para sus estudios. - Dispositivos para acceder a YouTube e Instagram. - Uso de YouTube e Instagram. - Recursos para crear contenido en el ámbito académico en YouTube e Instagram. - Manejo de aplicaciones de video y diseño para crear contenidos en YouTube e Instagram.	Procesos de producción y difusión	Habilidades	,791

Preguntas	Dimen-sión	Dominio	Alpha de Crombach
- Creación de contenidos (fotos, audios, videos, imágenes, etc., en YouTube e Instagram). - Las cuentas que sigue en YouTube e Instagram. - Criterios para seleccionar los contenidos que publica en YouTube e Instagram.	Tecnología	Habilidades	,791
- Personas o grupos que sigue en YouTube e Instagram. - Las cuentas que sigue en YouTube e Instagram. - Motivaciones ideológicas y de valores para transmitir los contenidos que crea en YouTube e Instagram.	Ideología y valores	Actitudes	,791
- Aspectos para valorar en una foto a ser publicada en YouTube e Instagram. - Elementos de imágenes para ser publicadas en YouTube e Instagram. - Aspectos de fotografías.	Estética	Actitudes	,791

Análisis de datos

Los datos recolectados fueron analizados mediante el uso de estadística descriptiva e inferencial con ayuda del programa SPSS (V.22.0). Los dominios: habilidades, conocimientos y actitudes se elaboraron a partir de las puntuaciones brutas (suma aritmética de los ítems correspondientes a las competencias de cada dimensión identificada) y fueron convertidas en proporción de porcentajes.

Se utilizó la prueba de Kolmogorov Smirnov para analizar la normalidad de los dominios: conocimientos, habilidades y actitudes, como se explica en la Tabla 3, cuyos resultados mostraron que los datos no siguen una distribución normal. Estos sirvieron para contrastar hipótesis y determinar si existía diferencia significativa entre las medias de los grupos mediante la prueba de Kruskal-Wallis.

Tabla 3
Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la muestra

		Conocimientos	Habilidades	Actitudes
N		152	152	152
Parámetros normales	Media	40,486	40,004	58,778
	Desviación estándar	18,7444	14,4061	21,1761
Mínimo		6,7	14,4	6,8
Máximo		91,7	76,6	97,7

		Conocimientos	Habilidades	Actitudes
Máximas diferencias extremas	Absoluta	,079	,074	,067
	Positivo	,079	,074	,065
	Negativo	-,054	-,043	-,067
Estadístico de prueba		,079	,074	,067
Sig. asintótica (bilateral)		0,021	0,041	0,093

RESULTADOS

La Tabla 4 expone los resultados de los dominios de la competencia mediática: conocimientos, habilidades y actitudes, en función del perfil demográfico (país de procedencia, edad, sexo, experiencia docente y nivel de educación) de los profesores universitarios de Argentina, Bolivia, Colombia y Ecuador. Además, incluye los resultados de la Prueba de Kruskal-Wallis (KW) para cada dominio, estableciendo si hay diferencias significativas entre los grupos definidos por las variables demográficas.

Se observa que no existen diferencias significativas en los dominios de conocimientos, habilidades y actitudes entre los países ($p > 0.05$), según la Prueba de Kruskal-Wallis (KW), es decir, estos dominios se desarrollan en igual medida en los cuatro países analizados. Por su parte, la edad es un factor que influye en los tres dominios, dado que se observan diferencias significativas en todas las dimensiones respecto a la edad ($p < 0.05$), lo que indica que las medias de conocimientos, habilidades y actitudes varían significativamente entre los diferentes grupos de edad, siendo más altas en los segmentos más jóvenes.

Por su parte, el sexo y el nivel de educación no son factores determinantes en el desarrollo de los tres dominios, pues no se observan diferencias significativas con relación a los conocimientos, habilidades y actitudes entre hombres y mujeres ($p > 0.05$), ni entre los diferentes niveles de educación ($p > 0.05$). No obstante, la experiencia docente, al igual que la edad, si marcan una diferencia ya que estas son significativas en todos los dominios ($p < 0.05$), lo que sugiere que el tiempo de experiencia docente influye en las competencias mediáticas de los profesores.

Tabla 4
Dominios de la competencia mediática: conocimientos, habilidades y actitudes

Criterio	Descripción	Conocimientos			Habilidades			Actitudes		
		Media	DE	KW	Media	DE	KW	Media	DE	KW
País de procedencia	Argentina	41,9	20,1	0,255	41,9	13,6	0,095	61,9	22,0	0,139
	Bolivia	33,8	15,4		33,7	14,0		49,9	20,3	
	Colombia	41,3	19,9		40,4	14,8		59,0	20,9	
	Ecuador	42,2	17,4		41,8	14,2		61,3	20,7	
	Total	40,5	18,7		40,0	14,4		58,8	21,2	
Edad	21 a 25 años	55,0	32,5	0,000	54,7	17,3	0,000	68,2	16,4	0,002
	26 a 30 años	48,8	31,5		48,7	15,3		71,0	26,9	
	31 a 35 años	54,0	17,5		50,5	14,7		73,0	18,1	
	36 a 40 años	45,9	14,6		44,0	10,5		64,7	18,2	
	41 a 45 años	38,9	16,5		34,8	12,5		49,7	20,7	
	46 a 50 años	42,3	16,9		40,1	16,2		59,5	20,3	
	51 a 55 años	33,0	16,7		34,7	14,5		50,6	21,5	
	56 a 60 años	27,0	16,9		32,5	11,0		51,1	21,4	
	Más de 60 años	24,4	7,9		28,2	11,6		42,5	5,3	
	Total	40,5	18,7		40,0	14,4		58,8	21,2	
Sexo	Masculino	41,0	17,0	0,752	39,6	12,4	0,99	58,4	21,2	0,819
	Femenino	39,9	20,6		40,4	16,4		59,2	21,3	
	Total	40,5	18,7		40,0	14,4		58,8	21,2	
Experiencia docente	De 1 a 5 años	48,6	20,8	0,006	46,5	14,5	0,015	70,5	16,0	0,013
	De 6 a 10 años	44,8	19,3		42,5	15,7		60,1	20,7	
	De 11 a 15 años	40,8	16,9		40,1	13,6		58,9	22,6	
	De 16 a 20 años	39,9	14,1		38,5	12,8		56,0	20,5	
	De 21 a 25 años	28,7	16,4		32,8	13,7		49,1	20,2	
	De 26 a 30 años	34,5	23,0		38,7	14,9		45,1	28,6	
	Más de 30 años	26,3	17,7		29,6	10,4		51,8	15,7	
	Total	40,5	18,7		40,0	14,4		58,8	21,2	

Criterio	Descripción	Conocimientos			Habilidades			Actitudes		
		Media	DE	KW	Media	DE	KW	Media	DE	KW
Nivel de educación	Pregrado / Grado / Carrera	49,8	16,7	0,09	43,3	13,5	0,587	67,9	18,4	0,128
	Maestría / Especialización	38,8	18,5		39,0	14,1		58,3	19,7	
	Doctorado (PhD)	39,0	19,0		40,0	15,0		54,6	24,3	
	Posdoctorado	38,1	21,6		42,6	19,5		54,2	27,2	
	Total	40,5	18,7		40,0	14,4		58,8	21,2	

Nota: KW: Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes; DE: desviación estándar

Conocimientos

Los resultados obtenidos sugieren que el nivel de conocimientos sobre la competencia mediática en YouTube e Instagram entre los profesores universitarios de Argentina, Bolivia, Colombia y Ecuador es comparable, evidenciando cierta semejanza en la adquisición y comprensión de conceptos y teorías relacionadas con los medios de comunicación en un contexto educativo.

Tanto hombres como mujeres, independientemente de su nivel educativo, poseen un nivel ecuánime de conocimientos, lo que desafía estereotipos de género y evidencia que la educación, el acceso a la información y el uso de redes sociales nivelan las diferencias en el desarrollo de conocimientos en este ámbito.

Habilidades

La uniformidad presentada respecto a las habilidades de los docentes sugiere una exposición generalizada a medios de comunicación, redes sociales y tecnologías que reflejan una misma tendencia dentro de la región, así como el dominio de enfoques educativos similares. No obstante, el hecho de que profesores universitarios de menor edad estén mejor equipados con habilidades mediáticas que profesionales con más años en el oficio docente, responde a que el primer grupo creció en contexto con notoria influencia digital y están más familiarizados con las tecnologías, medios y redes sociales, situación que potencia sus destrezas y habilidades mediáticas de forma casi permanente y continua.

Aunque ni el sexo ni el nivel educativo pueden considerarse factores determinantes, la experiencia docente se posiciona como una variable significativa que influye en el desarrollo de habilidades mediáticas, sustentando el argumento de que el tiempo dedicado a actividades de enseñanza no solo incide en las habilidades pedagógicas logradas, sino que también enriquece aquellas relacionadas con la

competencia mediática en el uso de las redes sociales YouTube e Instagram. En este sentido, aquellos profesores con mayor trayectoria aumentan sus oportunidades de integrar herramientas mediáticas en su práctica docente, reflexionar sobre su aplicación en el aula y contribuir a su dominio.

Actitudes

Las actitudes que desarrolla la competencia mediática en Youtube e Instagram son similares entre los profesores universitarios de los cuatro países analizados, lo que supone una tendencia generalizable en la percepción y la valoración de su importancia en el proceso enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, y al igual que el dominio anterior, son los profesores universitarios más jóvenes quienes evidencian una disposición más favorable hacia la competencia mediática, con mayor apertura a la integración de enfoques mediáticos innovadores; debe considerarse que actualmente estas actitudes se perciben como esenciales para el éxito profesional en el panorama actual.

La valoración y la percepción de la importancia de las competencias mediáticas en redes sociales como YouTube e Instagram no presentan una influencia vinculada al género o el nivel educativo, pero nuevamente la experiencia docente se consolida como un factor significativo dentro de las competencias mediáticas, lo que promueve una mayor valoración de sus dominios como parte integral de la enseñanza y el aprendizaje. De esta forma, la exposición prolongada (años de trabajo) a las demandas y desafíos de la enseñanza conduce a una mayor valoración de las competencias mediáticas en YouTube e Instagram como herramientas efectivas para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje instaurado.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Esta investigación describe las competencias que debe poseer un profesor universitario para enseñar y aprender utilizando YouTube e Instagram. El uso de la tecnología y de estas plataformas para la docencia universitaria es una tendencia que continuará en un mundo postcovid, por lo que es necesario desarrollar competencias para hacer efectivos estos nuevos fenómenos educativos, considerando que la adopción de la tecnología suele modelarse como un proceso con transiciones dinámicas entre costos y beneficios.

No existen diferencias significativas entre los países en cuanto a los dominios de conocimientos, habilidades y actitudes en competencia mediática de YouTube e Instagram, lo que sugiere que, a pesar de las variaciones en los sistemas educativos y culturales de cada país, los profesores universitarios desarrollan la competencia mediática en un nivel similar, situación que resulta relevante en un contexto globalizado donde la tecnología y los medios de comunicación como las plataformas sociales, tienen un impacto transversal en la educación. Esto pese a que algunos

autores (Marin et al., 2023), consideran que los valores culturales infieren los niveles de competencia mediática.

Surgen así interrogantes sobre las estrategias de formación y actualización profesional, sugiriendo que es necesario implementar programas específicos que aborden las necesidades de los profesores de mayor edad para garantizar un desarrollo equitativo de competencias mediáticas en todos los grupos. Las plataformas YouTube e Instagram deben ser utilizadas para innovar el aprendizaje de los estudiantes a través de la selección e integración de contenidos y recursos, ofreciendo condiciones favorables para el diálogo y el aprendizaje colaborativo.

La experiencia docente y la edad emergen como un factor relevante en el desarrollo de la competencia mediática de YouTube e Instagram, con una mayor integración de herramientas tecnológicas por parte de profesores con más trayectoria, mientras que los profesores más jóvenes muestran una mayor disposición hacia enfoques mediáticos innovadores como el uso de redes sociales: YouTube e Instagram. Esto destaca a criterio de Tsankova et al. (2023), la importancia de la formación continua y el aprendizaje profesional a lo largo de la carrera docente para mantenerse actualizado en un entorno educativo en constante evolución tecnológica con habilidades clave para vivir y trabajar en el siglo XXI.

De cara al futuro, será necesario fortalecer la actitud crítica de los usuarios de estas redes, considerando la presencia de plataformas que, desde el punto de vista educativo, como destaca Zuboff (2019), sean cada vez más personalizadas, de acuerdo con los intereses de los usuarios. Como lo sugieren Barrero-Fernández et al. (2023), a nivel educativo se observa el desarrollo de diferentes tipos de redes colaborativas, lo que ha llevado, en los últimos años, a generar vínculos y diferentes formas de colaboración.

Los datos recabados contribuyen de manera integral a la comprensión y desarrollo de la competencia mediática de los docentes en YouTube e Instagram. Al integrar estrategias pedagógicas innovadoras, el modelo se erige como un recurso valioso para fortalecer la presencia educativa en estos espacios digitales, permitiendo a los docentes no solo navegar eficazmente por las herramientas tecnológicas, sino también potenciar su impacto educativo y comunicacional. Frente a esta realidad, autores como Sinan y Yener (2023), señalan que el uso de las tecnologías educativas reforma los sistemas educativos para formar individuos dinámicos que puedan satisfacer las necesidades de la sociedad, al igual que la tecnología.

Este estudio constituye un paso significativo hacia la consolidación de una comunidad docente más capacitada y versátil respecto al escenario digital actual, donde la competencia mediática en YouTube e Instagram se convierte en parte de la enseñanza eficaz y la interacción significativa con los estudiantes. La influencia de la experiencia docente en el desarrollo de la competencia mediática en redes sociales resalta la importancia de fomentar espacios de intercambio de buenas prácticas y de formación continua para que los profesores se sigan actualizando en este ámbito.

A futuro es necesario plantear una investigación longitudinal que permita una evaluación a largo plazo de las competencias mediáticas en YouTube e Instagram en los profesores, para establecer un análisis de tendencias, exploración de efectos, consideración de cambios tecnológicos-culturales y las necesidades de formación continua que presenta la comunidad docente en la educación superior.

Agradecimientos

Este artículo forma parte del proyecto "Análisis de las competencias mediáticas de alumnos y docentes de Latinoamérica: casos Colombia, Ecuador, Bolivia y Argentina" Convocatoria interna 1127 de la Universidad de Medellín con cofinanciación de la Red ALFAMED. En el proyecto participaron los siguientes investigadores Dr. Iván Neftalí Ríos Hernández y Mgtr. Carlos Galvis (Universidad de Medellín, Colombia), Dra. Diana Rivera Rogel (Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador) y Dr. Francisco Albarello (Universidad Austral de Argentina).

REFERENCIAS

Alcolea-Díaz, G., Reig, R. y Mancinas-Chávez, R. (2020). UNESCO's media and information literacy curriculum for teachers from the perspective of structural considerations of information. *Comunicar*, *28*(62), 99-109. https://doi.org/10.3916/C62-2020-09

Aldahdouh, T. Z., Nokelainen, P. y Korhonen, V. (2020). Technology and social media usage in higher education: The influence of individual innovativeness. *SAGE Open*, *10*(1), 2158244019899441. https://doi.org/10.1177/2158244019899441

Álvarez-Arregui, E., Rodríguez-Martín, A., Madrigal-Maldonado, R., Grossi-Sampedro, B.-Á. y Arreguit, X. (2017). Ecosistemas de formación y competencia mediática: Valoración internacional sobre su implementación en la educación superior. *Comunicar*, *25*(51), 105-114. https://doi.org/10.3916/C51-2017-10

Andrade-Vargas, L., Iriarte-Solano, M., Rivera-Rogel, D. y Yunga-Godoy, D. (2021). Young people and social networks: Between the democratization of knowledge and digital inequality. *Comunicar*, *29*(69), 85-95. https://doi.org/10.3916/C69-2021-07

Arellano, P. R., Pérez, V. G. y Fernández, I. B. (2020). YouTube and influencers in childhood. Content analysis and educational proposals. *Icono14*, *18*(2), 269-295. https://doi.org/10.7195/ri14.v18i2.1455

Barrero-Fernandez, B., Mula-Falcon, J. y Domingo, J. (2023). Educational constellations: A systematic review of macro-networks in education. *International Journal of Educational Management, 37*(1), 259-277. https://doi.org/10.1108/IJEM-09-2022-0339

Bashir, A., Bashir, S., Rana, K., Lambert, P. y Vernallis, A. (2021). Post-COVID-19 Adaptations; the Shifts Towards Online Learning, Hybrid Course Delivery and the Implications for Biosciences Courses in the Higher Education Setting. *Frontiers in Education*, *6*, 1-13. https://doi.org/10.3389/feduc.2021.711619

Carpenter, J. P., Morrison, S. A., Craft, M. y Lee, M. (2020). How and why are educators using Instagram? *Teaching and*

Teacher Education, *96*, 103149. https://doi.org/10.1016/j.tate.2020.103149

Chib, A., Bentley, C. y Wardoyo, R.-J. (2019). Distributed digital contexts and learning: Personal empowerment and social transformation in marginalized populations [Entornos digitales distribuidos y aprendizaje: Empoderamiento personal y transformación social en colectivos discriminados]. *Comunicar*, *27*(58), 51-60. https://doi.org/10.3916/C58-2019-05

Delgado-Ponce, A. y Pérez-Rodríguez, A. (2018). La competencia mediática. En R. García-Ruiz, A. Pérez-Rodríguez y A. Torres (Eds.), *Educar para los nuevos medios. Claves para el desarrollo de la competencia mediática en el entorno digital* (pp. 13-25). Abya Yala Universidad Politécnica Salesiana.

Del Valle-Ramón, D., Muñoz-Repiso, A. G. V. y Gómez-Pablos, V. B. (2020). Project-based learning through the youtube platform for teaching mathematics in primary education. *Education in the Knowledge Society*, *21*, 1-9. https://doi.org/10.14201/eks.20272

Fedorov, A. y Levitskaya, A. (2015). Situación de la educación en medios y la competencia crítica en el mundo actual: opinión de expertos internacionales / The framework of Media Education and Media Criticism in the Contemporary World: The opinion of International Experts. *Comunicar*, *45*(2), 107-125. https://doi.org/10.3916/C44-2015-11

Ferrés, J. y Piscitelli, A. (2012). La competencia mediática: propuesta articulada de dimensiones e indicadores. *Comunicar, 19*(38), 75-82. https://doi.org/10.3916/C38-2012-02-08

Gaftandzhieva, S. y Doneva, R. (2021). A Worldwide Survey on the Use of Social Networking in Higher Education: A Teacher's Perspective. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies (IJWLTT)*, *16*(5), 58-79. https://doi.org/10.4018/IJWLTT.20210901.oa4

García-Ruiz, R., Pérez-Rodríguez, A. y Torres, A. (Eds.) (2018). *Educar para los nuevos medios*. Universidad Politécnica Salesiana.

Global Digital Report (2024). Digital 2024: Global Overview Report. *We are social*. https://lc.cx/STPgwu

Gutiérrez-Martín, A., Pinedo-González, R. y Gil-Puente, C. (2022). ICT and Media competencies of teachers. Convergence towards an integrated MIL-ICT model. [Competencias TIC y mediáticas del profesorado. Convergencia hacia un modelo integrado AMI-TIC]. *Comunicar, 70*, 21-33. https://doi.org/10.3916/C70-2022-02

Hamadi, M., El-Den, J., Azam, S. y Sriratanaviriyakul, N. (2021). Integrating social media as a cooperative learning tool in higher education classrooms: An empirical study. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, *34*(6), 1-10. https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2020.12.007

Hernández-Sampieri, R. y Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación*. Editorial Mc Graw Hill Education.

Hussain, I., Dsouza, C., Yip, S. W. L., Flynn, M. y Rashid, M. A. (2024). #Anatomynotes: A temporal content analysis of anatomy education posts on instagram. *Anatomical Sciences Education, 17*(2), 227-238. https://doi.org/10.1002/ase.2356

Jahnke, I. y Liebscher, J. (2020). Three types of integrated course designs for using mobile technologies to support creativity in higher education. *Computers & Education*, *146*, 103782. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103782

Mansor, N. y Rahim, N. A. (2017). Instagram in ESL Classroom. *Man In India*, *97*(20), 107-114.

Marin, V. I., Carpenter, J. P., Tur, G. y Williamson-Leadley, S. (2023). Social media and data privacy in education: An international comparative study of perceptions among pre-service teachers. *Journal of Computers in Education, 10*(4), 769-795. https://doi.org/10.1007/s40692-022-00243-x

Mateus, J. C., Andrada, P. y Ferrés, J. (2019). Assessing media competence: A critical approach from the pedagogical, political and methodological perspectives [Evaluar la competencia mediática: Una aproximación crítica desde las perspectivas pedagógica, política y metodológica]. *Revista de Comunicacion*, *18*(2), 287-301. https://doi.org/10.26441/RC18.2-2019-A14

Mehrolia, S., Alagarsamy, S. e Indhu Sabari, M. (2021). Moderating effects of academic involvement in web-based learning management system success: A multigroup analysis. *Heliyon*, *7*(5), e07000. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07000

Owusu, G. M. Y., Bekoe, R. A., Otoo, D. S. y Koli, A. P. E. (2019). Adoption of social networking sites for educational use. *Journal of Applied Research in Higher Education*, *11*(1), 2-19. https://doi.org/10.1108/JARHE-04-2018-0069

Posligua-Anchundia, R. y Zambrano, L. (2020). El empleo del Youtube como herramienta de aprendizaje. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, *5*(1) 10-18. https://doi.org/10.33936/rehuso.v5i1.2249

Ríos Hernandez, I. N., Albarello, F., Rivera Rogel, D. y Alberto Galvis, C. (2022). Media competence in latin america: Uses of YouTube and instagram by university students on Colombia, Ecuador, Argentina and Bolivia. *Revista de Comunicacion-Peru, 21*(2), 245-262. https://doi.org/10.26441/RC21.2-2022-A12

Ríos-Hernández, I. N., Rivera-Rogel, D. y Portugal, R. (2020). Análisis de las competencias mediáticas de alumnos y docentes de Latinoamérica: Casos Colombia, Ecuador, Bolivia y Argentina. En J. I. Aguaded Gómez y A. Vizcaíno Verdú (eds.), *Redes sociales y ciudadanía*, 125-134.

Ruay Garcés, R. y Campos Palacios, E. (2019). La plataforma YouTube como estrategia para el autoaprendizaje de la lengua inglesa. *Revista Boletín Redipe*, *8*(12), 129-142. https://doi.org/10.36260/rbr.v8i12.879

Salcines-Talledo, I., González-Fernández, N. y Briones, E. (2017). Lecturers profiles: Knowledge and professional use of smartphones [Perfiles docentes universitarios: Conocimiento y uso profesional del smartphone]. *Bordón, Revista de Pedagogia*, *69*(2), 97-114. https://doi.org/10.13042/Bordon.2017.51445

Sánchez Jiménez, M. A. (2018). Análisis de la estrategia en las redes sociales oficiales desarrollada por el Consejo de Promoción Turística de México. *Revista Cimexus*, *8*(1), 13-29. https://doi.org/10.33110/cimexus13101

Scolari, C. (2016). Alfabetismo transmedia. Estrategias de aprendizaje informal y competencias mediáticas en la nueva ecología de la comunicación. *Telos, 13*, 1-9. https://bit.ly/2aoH5Zs

Sinan, D. y Yener, A. (2023). Modeling teachers' use of information technologies during the covid-19 pandemic by the technology acceptance model. *International Journal of Contemporary Economics and Administrative Sciences, 13*(1), 127-147.

Tsankova, S., Angova, S., Nikolova, M., Valchanov, I., Valkov, I. y Minev, G. (2023). The media literacy and the teachers. *Pedagogika-Pedagogy, 95*(3), 321-332. https://doi.org/10.53656/ped2023-3.03

Vico-Bosch, A. y Rebollo-Catalán, Á. (2018). Women's learning on internet and social

networks: Validation and general results of a scale [El aprendizaje de las mujeres sobre internet y redes sociales: Validación y resultados generales de una escala]. *Educacion XX1*, *22*(1), 375-400. https://doi.org/10.5944/educxx1.21469

Vizcaíno-Verdú, A., Contreras, P. y Guzmán, M. (2019). Reading and informal learning trends on YouTube: The booktuber. *Comunicar, 27*(59), 95-104. https://doi.org/10.3916/C59-2019-09

Xing, W. y Du, H. (2023). Mining large open online learning networks: Exploring community dynamics and communities of performance. *Journal of Educational Computing Research, 61*(2), 390-415. https://doi.org/10.1177/07356331221113613

Zuboff, S. (2019). *The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power*. Profile Books.

Fecha de recepción del artículo: 1 de diciembre de 2023
Fecha de aceptación del artículo: 15 de marzo de 2024
Fecha de aprobación para maquetación: 18 de abril de 2024
Fecha de publicación en OnlineFirst: 24 de abril de 2024
Fecha de publicación: 1 de julio de 2024

Andragogía digital: necesidad de saber y papel de la experiencia en un Máster universitario en línea

Digital andragogy: the need to know and the role of experience in an online Master's degree

Iluminada Sánchez-Doménech - *Universidad Internacional de La Rioja, UNIR (España)*
Miguel Ángel Cabeza-Rodríguez - *Universidad Internacional de La Rioja, UNIR (España)*

RESUMEN

La alta demanda actual de formación en línea, las elevadas tasas de abandono y la heterogeneidad del alumnado que cursa másteres en esta modalidad, reclama poner atención en los distintos perfiles y sus diferentes formas de aprender. La andragogía provee un marco teórico para comprender el aprendizaje de las personas adultas, aunque es necesario revisitar sus principios desde la formación en línea y a través de la lente de los propios estudiantes actuales. El objetivo de este estudio es conocer la autoidentificación de los estudiantes con los principios del aprendizaje adulto de la andragogía de Knowles. En concreto, se centra en dos de los principios de esta teoría: la necesidad de saber (NS) y el papel de la experiencia (PE). Se empleó un método mixto: un análisis cuantitativo descriptivo e inferencial de un cuestionario se complementa con un análisis cualitativo de entrevistas. Se diseñó y validó un cuestionario que cumplimentaron 245 estudiantes, y se analizó la correcta fiabilidad del instrumento. Adicionalmente, se llevaron a cabo 5 entrevistas al alumnado sobre ítems del cuestionario. Los resultados muestran diferencias estadísticamente significativas en el PE en función de la experiencia laboral previa en educación, pero no se encuentran diferencias en las preferencias por las estrategias de aprendizaje analizadas relacionadas con los principios NS y PE de la andragogía en función del género ni la edad ni situación laboral. Como conclusión, se defiende la vigencia y validez, de los principios andragógicos NS y PE para el alumnado en línea del siglo XXI.

Palabras clave: teoría del aprendizaje adulto; enseñanza en línea; educación superior; andragogía, perfil estudiantil; estrategias de aprendizaje.

ABSTRACT

The current high demand for online learning, the high drop-out rates, and the heterogeneity of students taking online master's degrees call for attention to be paid to the different profiles and their different ways of learning. Andragogy provides a theoretical framework for understanding adult learning, although its principles need to be revisited from the perspective of online learning and through the lens of today's learners themselves. This study aims to understand learners' self-identification with the adult learning principles of Knowles' andragogy. Specifically, it focuses on two of the principles of this theory: the need to know (NK) and the role of experience (RE). A mixed method approach was employed: a descriptive and inferential quantitative analysis of a questionnaire was complemented by a qualitative analysis of interviews. A questionnaire was designed, validated, and completed by 245 postgraduate students, and the correct reliability of the instrument was analysed. In addition, 5 interviews were carried out with students on items of the questionnaire. The results show statistically significant differences in the RE according to previous work experience in education, but no differences are found in the preferences for the learning strategies analysed related to the NK and RE principles of andragogy according to gender, age, or work situation. In conclusion, the validity of the NK and RE andragogical principles for online learners in the 21st century is defended.

Keywords: adult learning theory; online education; higher education; andragogy, student profile; learning strategies.

INTRODUCCIÓN

En el actual contexto de educación superior a distancia, caracterizada por la pluralidad de perfiles estudiantiles, el foco de interés de los académicos se ha trasladado desde la accesibilidad de la formación a la innovación pedagógica (Lee, 2017), a la calidad de la formación (Smidt et al., 2017), a la maximización de los aprendizajes (Kleinke y Lin, 2020) y a minimizar el abandono (García Aretio, 2019), que supone un 21,8 % según el Ministerio de Universidades del Gobierno de España (2023).

Según Ferreira y Mclean (2017), una de las principales causas del elevado abandono es que el diseño de la instrucción no tiene en cuenta cómo se distribuyen las diversas características de los estudiantes adultos que eligen la formación a distancia y en línea. Knowles (1980, 1990) es considerado el padre de la *andragogía,* al popularizar el término durante los años 60 y 70 para nombrar la educación de personas adultas frente a la pedagogía. A pesar de que su pretensión de construir una teoría general que guiase la práctica de los educadores de adultos ha sido criticada por olvidar "los tres grandes": clase, género y etnicidad (St. Clair y Käpplinger, 2021), sigue constituyendo para muchos educadores un marco de referencia teórico.

Con respecto al género, las críticas dirigidas a la teoría andragógica de Knowles aseguran que las mujeres poseen unas características particulares que afectarían a su estilo de aprendizaje y que no se ven recogidas en la teoría (Merrian, 2001). Los estudiantes en línea son mayoritariamente mujeres, se encuentran empleadas y tienen más edad que los estudiantes universitarios tradicionales (Tainsh, 2016), por lo que la modalidad en línea resultaría de especial conveniencia para comprobar la validez de los supuestos de la teoría y su supuesto sesgo de género.

De acuerdo con Donavant (2009), es cierto que la andragogía no es una panacea para las prácticas de educación de adultos, pero no debe ignorarse su utilidad para comprender mejor el aprendizaje de las personas adultas. Como preveía Knowles (1980), las nuevas tecnologías de la información y la comunicación han hecho posible la creación de entornos de aprendizaje colaborativo y de interacción, tanto con gran cantidad de contenido, como con el facilitador de aprendizaje, como entre el alumnado.

Sin embargo, la andragogía fue desarrollada para una instrucción cara a cara, por lo que la formación en línea debe revisitarla (Arghode et al., 2017; Blackley y Sheffield, 2015; Kennan et al., 2018) con el objetivo de desarrollar una andragogía digital que responda a las necesidades formativas de alumnado actual adulto que elige la formación en línea en el siglo XXI.

Numerosos estudios han analizado el impacto en los resultados académicos y la satisfacción de los estudiantes del uso de la andragogía en la enseñanza universitaria y la formación laboral continua (Akintolu y Letseka, 2021; Aljohani y Alajlan, 2021; Kamışlı y Özonur, 2017; Kleinke y Lin, 2020; Sato et al., 2017; Velardi et al., 2020; Youde, 2018; Watts, 2018). Kennan et al. (2018) exploraron las diferentes preferencias

en cuanto a actuaciones docentes en función de estatus social y edad en el marco de la andragogía. Sin embargo, se ha identificado un déficit de investigaciones en el contexto español en el marco de la teoría de la educación de adultos, o andragogía, sobre las prácticas de la formación en línea que mejor se adaptan a las necesidades particulares de los estudiantes, posibles diferencias en cuanto a edad y género, así como el uso de los principios andragógicos (Rodrigo et al., 2024) como referencia para desarrollar estrategias didácticas.

Por ello se considera pertinente la exploración de una teoría de la educación de las personas adultas en entornos digitales del siglo XXI, que oriente tanto el sentido del diseño de los LMS (Learning Management Systems) y de las prácticas docentes, como de la investigación sobre la mejora y eficacia de los aprendizajes del estudiantado en línea (Sun y Chen, 2016).

En esta investigación se exploran dos de los principios que según Knowles (1980, 1990) caracterizan el aprendizaje de las personas adultas: la *necesidad de saber* (NS) y el *papel de la experiencia* (PE) como base para posibles estrategias metodológicas en el máster de educación secundaria (MSEC) en una universidad en línea y cómo se distribuyen estas preferencias didácticas entre los alumnos según la edad, género, situación laboral y experiencia previa en el sector.

Los estudiantes universitarios en línea: alumnos tradicionales y no tradicionales

Una característica que define a la formación en línea universitaria es la heterogeneidad de sus estudiantes en edad, experiencias de vida y profesionales e intereses. Las características de los estudiantes adultos es uno de los temas más investigados en el marco de la educación a distancia, y ha dado lugar a la clasificación de sus estudiantes como tradicionales y no tradicionales (Martin et al., 2020) con la edad como criterio más común de clasificación. Sin embargo, son los conocimientos previos y la experiencia laboral lo que en realidad define a los estudiantes no tradicionales (Carreira y Lopes, 2019).

En el contexto de la formación universitaria, los estudiantes tradicionales son los que han seguido de forma ininterrumpida sus estudios hasta llegar a la formación de postgrado. Por tanto, se encontrarían en la franja de edad 24-26 años; mientras que los no tradicionales son mayores de 26 años que han retomado los estudios tras un periodo de tiempo más o menos prolongado alejados del entorno académico y que suelen encontrarse empleados (de Abreu, 2020; Deschacht y Goeman, 2015; Kleinke y Lin, 2020).

Algunas de las ventajas que la universidad en línea y a distancia proporciona a los estudiantes adultos es que pueden disfrutar de una mayor flexibilidad horaria cuando tienen que compatibilizar trabajo, estudio, aficiones y responsabilidades familiares (de Abreu, 2020; Deschacht y Goeman, 2015), pero flexibilidad horaria no significa disponer de más tiempo para el aprendizaje, por lo que conviene conocer

las estrategias que utiliza el alumnado para adaptarse al entorno de aprendizaje en línea.

Los estudiantes no tradicionales tienden a relacionarse más con los miembros de la facultad, valoran más positivamente a los docentes y muestran un mayor compromiso conductual y cognitivo (Lee, 2017; Vuori, 2019), mientras que los estudiantes tradicionales priorizan las relaciones con los compañeros (de Abreu, 2020; Vuori, 2019). Según Lee (2017), los estudiantes actuales están orientados al servicio al cliente, exigentes con los recursos y orientados a las credenciales; estos "estudiantes consumidores" tienden a ser menos pacientes cuando se encuentran con inconvenientes en su aprendizaje, y tienen mayores exigencias respecto a que los servicios institucionales correspondan a sus necesidades sobre la base de que su educación es una inversión de tiempo y dinero; los estudiantes no tradicionales a distancia tienden a estar agradecidos por las oportunidades educativas que se les brindan, a ser respetuosos con los proveedores y a cumplir con los sistemas establecidos.

En general, el estudiantado con un nivel educativo alto tiende a expresar una satisfacción más baja con la educación a distancia basada en la Web (Ke y Kwak, 2013). La motivación principal de obtener el título del máster para los alumnos más jóvenes es de carácter instrumental, para mejorar las perspectivas de empleo (de Abreu, 2020; Liu y Morgan, 2018), mientras que, para los alumnos de mayor edad, la reorientación de la carrera o la autorrealización sería más importante (de Abreu, 2020; Carreira y Lopes, 2019). Habilidades blandas, como la comunicación y la organización del tiempo adquiridas gracias a su experiencia laboral, son características más habituales en los alumnos no tradicionales (Carreira y Lopes, 2019). En general, los estudiantes maduros quieren cursos que estén bien diseñados para que puedan mejorar sus posibilidades de completarlos con éxito (Sun y Chen, 2016).

La Andragogía en la práctica de la formación en línea: la necesidad de saber y el papel de la experiencia

Knowles (1980) describió cinco principios que supuestamente definen a los estudiantes adultos y que los diferencian de los estudiantes niños y jóvenes:

1. Autoconcepto: a medida que una persona madura, el autoconcepto pasa de ser una personalidad dependiente a una persona autodirigida y, por lo tanto, espera que se le trate como tal.
2. Papel de la experiencia: a medida que una persona madura, acumula una creciente reserva de experiencia que constituye un recurso para su aprendizaje;
3. Disposición para aprender: a medida que una persona madura, su disposición para aprender se orienta cada vez más a las tareas de desarrollo de sus roles sociales en la vida real;

4. Orientación hacia el aprendizaje: a medida que una persona madura, su perspectiva temporal cambia de una aplicación pospuesta del conocimiento a una aplicación inmediata y, en consecuencia, su orientación hacia el aprendizaje cambia de una centrada en la materia a una orientada a los problemas reales de la vida o la profesión.
5. Motivación intrínseca: a medida que una persona madura, la motivación para aprender es interna, aunque pueda coexistir con algunos motivadores externos.

Estos principios no pretendían ser universales, "sino más bien un continuo de supuestos para ser comprobados en términos de adecuación para los alumnos particulares en situaciones particulares" (Knowles, 1980, p. 391). En el caso de los estudiantes matriculados en un máster en línea, se asume que poseen una serie de cualidades como automotivación, confianza, habilidades de gestión del tiempo, recursos financieros y competencia tecnológica necesaria para el éxito en un entorno en línea (Lanford, 2020). Donavant (2009) apunta otro factor que conviene señalar en el marco de esta investigación y es que, cuando la educación de adultos es obligatoria, como lo es el MSEC habilitante para el ejercicio de la docencia, a menudo genera ira, falta de motivación y un sentimiento de privación de derechos. En el caso concreto del MSEC el factor motivación se ve afectado además por el hecho de que los futuros docentes a menudo infravaloran el conocimiento psicopedagógico que proporciona el máster frente al de su especialidad académica y de la experiencia (Pontes et al., 2010).

La necesidad de saber del estudiantado adulto

Según Knowles (1980), la pedagogía asume que el alumno solo necesita saber que debe aprender lo que el maestro enseña si quiere aprobar o promocionar de curso y no cómo va a aplicar en su vida lo que aprende. Por el contrario, la andragogía considera que la persona adulta necesita saber por qué necesita aprender algo antes de comenzar el aprendizaje, y cómo puede usarlo en su vida real. En consecuencia, el facilitador de aprendizaje debe ayudar al estudiante a ser consciente de la necesidad de saber aquello que pretende enseñar (Knowles, 1980). La percepción de un alto nivel de relevancia en el entorno de aprendizaje es el más potente determinante de la satisfacción con los cursos en línea (Ke y Kwak, 2013).

Ferreira y Mclean (2017) señalan que a los estudiantes adultos en línea les caracteriza el ímpetu para acceder de forma inmediata a los beneficios derivados de su aprendizaje, y el deseo de aplicar rápidamente estos beneficios para el avance profesional y otras metas personales; carecen de paciencia y necesitan que se les expongan razones que expliquen por qué el camino hacia los objetivos de aprendizaje deseados puede ser más largo y arduo de lo esperado.

Como consecuencia, es imperativo que el diseño instruccional alinee los objetivos de aprendizaje con las necesidades del alumno en el mundo real (Ferreira y Mclean,

2017). El "facilitador de aprendizaje" (Knowles, 1980) debe ayudar al estudiante a conectar el contenido del curso con el entorno laboral (McCauley et al., 2017). Dado el perfil de este alumnado, en cuanto a situación laboral y familiar, necesitan planificar su dedicación al estudio de forma efectiva (Sun y Chen, 2016), y seleccionar los recursos que utilizarán para optimizar su aprendizaje, por lo que puede ser importante al comienzo de la asignatura instruir a los estudiantes en la información clave (Youde, 2018), así como expresar expectativas claras a los estudiantes adultos para permitir su planificación (Schultz, 2012).

Los estudiantes adultos no quieren sorpresas, quieren saber desde el principio qué se espera de ellos, y qué pueden esperar del docente (Bailey y Card, 2009). Conocer al inicio la estructura del curso es uno los factores que incide en la satisfacción de los estudiantes adultos; cuanto más tiempo invierten en averiguar cómo se estructura, menos tiempo y energía usan para aprender el contenido, según Trammell y LaForge (2017).

En síntesis, la andragogía afirma que el adulto necesita información en tres áreas: cómo va a llevar a cabo el aprendizaje, qué es lo que va a aprender, y por qué ese aprendizaje es importante (Knowles et al., 2020).

El papel de la experiencia como recurso para el aprendizaje

Según Knowles (1990, p. 31): "La experiencia es el más rico recurso para el aprendizaje de los adultos; por tanto, la principal metodología de la educación de adultos es el análisis de la experiencia". Para la pedagogía la experiencia del alumno tiene poco valor para el aprendizaje, la experiencia que cuenta es la que ayuda a generar el profesor y los recursos didácticos que este selecciona. Por el contrario, las personas adultas llegan a la situación de aprendizaje con gran volumen y diferente calidad de experiencias que los niños y jóvenes (Knowles, 1980). Esto implica, por una parte, que el grupo de alumnado adulto es más heterogéneo en cuanto a su motivación, intereses y objetivos y, por otra, que para algunos tipos de aprendizaje el recurso más rico puede residir en el propio alumno, en su experiencia y en su conocimiento previo que pueden aprovechar para mejorar su proceso de aprendizaje (Kleinke y Lin, 2020).

Knowles et al. (2020) consideran la experiencia del estudiante adulto como un recurso de donde extraer información, relacionarla y aplicarla al material de estudio, por lo que la enseñanza será más efectiva si parte de la experiencia de la persona adulta. Por tanto, la experiencia vital y profesional del estudiante adulto son puntos de partida significativos para la planificación de los estudios universitarios (Valli et al., 2017). El estudiantado adulto busca activamente aplicar sus experiencias en un contexto práctico (Kleinke y Lin, 2020).

Sin embargo, no todas las experiencias previas tienen el mismo valor para los aprendizajes altamente especializados y técnicos. Los conocimientos previos, y la experiencia de los estudiantes en el sector laboral de que se trate el máster, pueden

suponer una ventaja respecto al dominio conceptual y las estrategias de resolución de problemas prácticos frente a la experiencia adquirida en otros campos de conocimiento, haciendo que el material resulte más relevante para los primeros que para los segundos, que necesitarían un mayor grado de guía y orientación por parte del docente (van Riesen et al., 2018).

METODOLOGÍA

Este estudio forma parte del proyecto *La andragogía digital del siglo XXI*. En concreto, el presente estudio se centra en el análisis de dos de los principios andragógicos propuestos por Knowles (1980): la *necesidad de saber* (NS) y el *papel de la experiencia* (PE). Se establecen como objetivos de este estudio: 1) comprobar la validez teórica de estos dos principios de la teoría de Knowles a través de las valoraciones de los estudiantes en línea del siglo XXI hacia las distintas estrategias didácticas que se relacionan con esos principios; 2) identificar si existen diferencias significativas en cuanto a la valoración por parte de los distintos grupos de edad de esas estrategias, y la relación con su experiencia y su situación laboral (si están empleados o no actualmente) y 3) explorar las diferencias de género en estas preferencias.

Para el logro de estos objetivos, se utiliza un método mixto que comienza un método cuantitativo (cuestionario), seguido del método cualitativo (entrevista) que implica una exploración más detallada con unos pocos individuos (Creswell, 2009).

Participantes

La investigación fue aprobada por el Comité de ética de la universidad. La muestra está formada por estudiantes del MSEC en modalidad en línea de una universidad privada española. El nivel socioeconómico del alumnado se encuentra entre medio y medio-alto. El cuestionario se presentó al estudiantado en las sesiones presenciales virtuales y en los foros de la plataforma durante el segundo semestre de los cursos 2021-2022 y 2022-2023, a un total de 470 estudiantes, de los cuales lo cumplimentaron un total de 245 estudiantes. El modelo pedagógico de la universidad promueve el aprendizaje autodirigido con la guía del profesorado que ejerce desde foros y sesiones en línea, cuya grabación queda alojada en el LMS. Además, el alumnado también tiene disponible un temario con el contenido básico de las asignaturas y diversos apoyos didácticos como textos complementarios y recursos audiovisuales. En la Tabla 1 se recogen los datos demográficos de la muestra.

Tabla 1
Datos demográficos de la muestra del cuestionario

		%	Frecuencia
Género	Mujer	67,34	165
	Hombre	31,83	78
	Otra identidad	0,81	2
Edad (N=244) *	>25	14,75	36
	26-45	71,72	175
	<45	13,52	33
Estudios previos	Ciencias de la Salud	23,67	58
	Ingenierías	28,16	69
	Humanidades	11,83	29
	Ciencias de la Vida	13,46	33
	Ciencias Sociales	18,36	45
	Matemáticas	1,63	4
	Arquitectura	2,85	7
Trabajo relacionado	No	79,18	194
	Sí	20,81	51

Nota: *Una de las estudiantes no especificó su edad

Solo un 14,75 % del estudiantado de la muestra puede considerarse tradicional según el criterio de edad. La mayoría de la muestra es mujer (67,34 %).

Como complemento al cuestionario, se realizaron entrevistas individuales en línea a cinco estudiantes que se encontraban cursando el segundo semestre en el curso 2022-2023, lo que en la práctica supone que han superado con éxito todas las asignaturas del MSEC. Los datos demográficos de este grupo se recogen en la Tabla 2.

Tabla 2
Datos demográficos de la muestra de las entrevistas

Alumno	Edad	Género	Titulación	Trabaja	Experiencia en educación
A1	42	H	Ingeniería Telecomunicación	Si	No
A2	26	M	Educación social	Sí	Sí
A3	32	M	Trabajo social	No	No
A4	27	H	Trabajo social	Sí	No
A5	26	H	Ingeniería en diseño industrial y desarrollo de producto	Sí	No

Instrumento

Para esta investigación se diseñó un cuestionario (CAIPA-v1; Cuestionario de Autoidentificación con los Principios Andragógicos) que consta de dos secciones: la primera recoge datos demográficos de la muestra, la segunda está formada por 19 preguntas orientadas a conocer la autoidentificación del estudiante con los principios andragógicos de Knowles. Las opciones de respuesta están graduadas en una escala Likert de cuatro valores para evitar el sesgo de tendencia central, donde: 1- Totalmente en desacuerdo; 2- En desacuerdo; 3- De acuerdo; 4- Totalmente de acuerdo.

Se aplicó el índice de Validez de Contenido a Escala (S-CVI) para evaluar la pertinencia y representatividad de los ítems del cuestionario, alcanzando un S-CVI/Ave del 98.61 %, por lo que, en promedio, un alto porcentaje de los 6 expertos consultados estuvieron de acuerdo con la relevancia de cada ítem. Adicionalmente, un S-CVI/UA de 95.83 % señala que una proporción considerable de ítems recibió un acuerdo unánime por parte de los expertos. Estos índices sobrepasan los umbrales comúnmente aceptados para confirmar validez de contenido, proporcionando una evidencia empírica robusta de la validez del cuestionario (Haynes et al., 1995; Polit et al., 2007).

Para determinar la idoneidad de los datos para un análisis de factores exploratorio, se realizó una prueba de medida de Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo, resultando un valor KMO=,82; adicionalmente, la prueba de esfericidad de Barlett mostró un χ^2= 168,93, gl=28, p<,001, por lo que se justifica el uso del análisis factorial con los datos de la muestra. Se encontraron dos autovalores mayores que 1 (factor 1=3,47 y factor 2=1,05); estos dos factores principales explican el 56 % de la varianza total. Mediante un método de extracción de factorización de eje principal, con una rotación Promax con normalización Kaiser, la matriz de correlación factorial muestra un valor fuera de la diagonal principal igual a ,145, indicando una baja correlación entre factores. En la Tabla 3 se puede apreciar una clara identificación respectiva en cada uno de los factores encontrados.

Tabla 3
Términos de estructura factorial de los ítems del cuestionario

Principio Andragógico	Ítem del cuestionario	Términos de estructura (PCA, rotación Promax)	
		Factor 1	Factor 2
Necesidad de saber (NS)	NS1: Me parece importante saber al principio de la asignatura cómo se relacionan los contenidos con el ejercicio de la profesión.	,809	,175
	NS1: Considero útil que el docente explique al principio de la asignatura los objetivos, su estructura y cómo abordarla para optimizar el tiempo de dedicación.	,798	,136
	NS2: El principal objetivo didáctico de este máster ha de ser el de prepararme para solucionar problemas cotidianos que se dan en la profesión.	,796	,185
	NS4: Considero útil que al comienzo de la asignatura el docente explique en qué consistirán sus sesiones en línea, su estilo de enseñanza y cómo me ayudarán las sesiones a superar con éxito la asignatura.	,620	,213
Papel de la experiencia (PE)	PE1: Las actividades que me resultan más útiles para aprender son los ejercicios en los que puedo aplicar los conocimientos y/o mi experiencia.	,112	,605
	PE2: Me ayuda a comprender el temario que el/la docente ponga ejemplos de la vida real que pueda relacionar con mi experiencia personal o profesional.	,134	,601
	PE3: Valoro positivamente las actividades que me hacen reflexionar sobre mis conocimientos previos y experiencias	,139	,585
	PE4: Las actividades que presentan buenos profesionales como modelo despiertan mi interés.	,218	,512

La viabilidad del análisis de fiabilidad por alfa de Cronbach se soporta por la existencia de un autovalor mayor que 3 (Yurdugül, 2008) y por superar el tamaño mínimo de muestra ($22<N=245$), este último calculado según Bonett (2002) partiendo de un valor nulo de alfa de Cronbach en la hipótesis nula (CA0), un valor esperado de alfa de Cronbach CA1E=,7, con 4 elementos del cuestionario por constructo, una probabilidad de error tipo I α=,05, y una potencia de 90 %. Para los constructos de la necesidad de saber y el papel de la experiencia, se obtuvieron respectivamente unas alfas de Cronbach de CANS=,85 y CAPE=,79 que resultan válidas para la investigación (Streiner, 2003).

Para el presente análisis se agruparon los alumnos en tres franjas de edad, tradicionales <25 años, no tradicionales 26-45 años, y no tradicionales >45 años. Las respuestas se analizan agrupadas en los principios de Knowles. Para un análisis pormenorizado por ítems del cuestionario se utilizaron las entrevistas individuales.

Para el diseño de las preguntas, la definición operacional de los principios objetivo de este estudio fue la siguiente:

- NS: el estudiante adulto necesita saber antes de emprender el aprendizaje cómo se relaciona la asignatura con la profesión, cuáles son los objetivos, cómo se estructuran los contenidos, estimar el tiempo de dedicación que necesitará para superarla con éxito y en qué consistirán las sesiones en línea y cómo apoyarán su aprendizaje.
- PE: el estudiante adulto prefiere actividades que pueda conectar con los problemas de la vida real, que pueda relacionar con su experiencia y en las que pueda hacer uso de ella para adquirir un aprendizaje práctico y reflexivo.

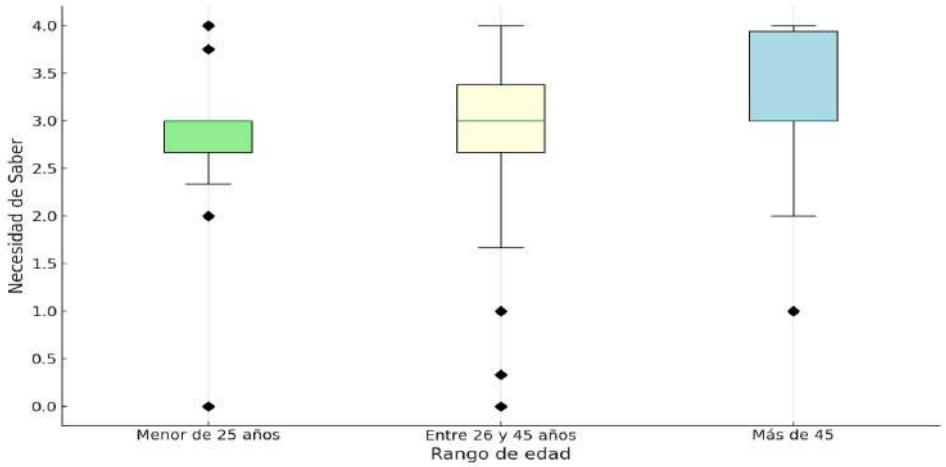
RESULTADOS

Análisis descriptivo e inferencial de las respuestas del cuestionario

Mediante estadística descriptiva e inferencial no correlacional se analizan en la muestra (N=245) los datos agregados de los cuestionarios CAIPA-v1 de la investigación no experimental, retrospectiva y transversal. Las herramientas analíticas empleadas han sido SPSS versión 29, y las bibliotecas Python SciPy 1.11.1 y MatPlotLib 3.7.2.

La Figura 1 muestra la distribución de la variable NS para cada grupo de edad en la muestra.

Figura 1
Distribución de la NS por rango de edad



Para el grupo menor de 25 años, la mayoría de los valores están alrededor de la mediana 3, con una dispersión baja (*SD*=0,60), lo que se aprecia en el rango intercuartílico, que es el menor de los tres rangos de edad.

El grupo entre 26 y 45 años muestra una distribución ligeramente más amplia de valores, con una mediana también alrededor de 3. Sin embargo, este grupo tiene una mayor dispersión (*SD*=0,77) en comparación con el grupo de menores de 25 años, lo que sugiere una mayor variabilidad en la NS en este grupo de edad.

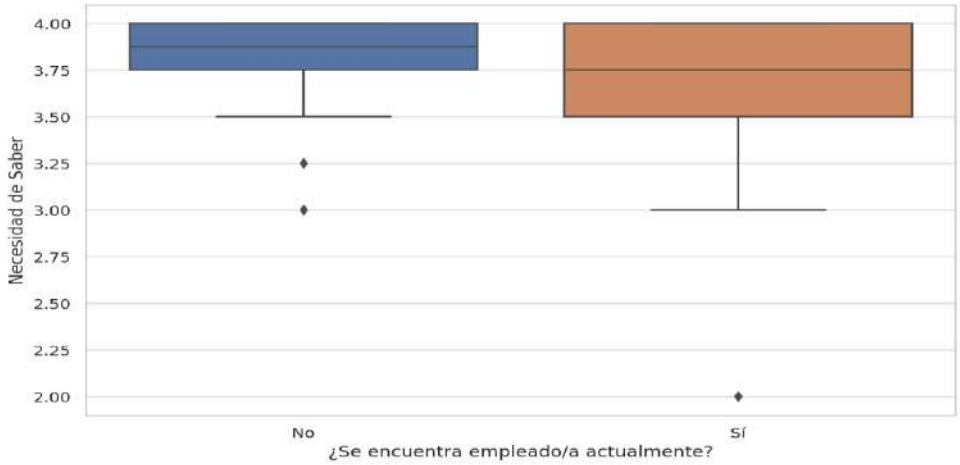
El grupo mayor de 45 años también muestra una mediana de 3, pero con una dispersión (*SD*=0,76) un poco más alta que el grupo menor de 25 años, y cercana a la del grupo entre 26 y 45 años.

Todos los grupos de edad tienen una mediana de NS de 3. Esto podría indicar que la NS es similar en todos los grupos de edad, aunque la variabilidad de esta necesidad parece ser menor en el grupo de menor edad, lo cual podría suponer un mayor consenso para el grupo de alumnado tradicional, sin embargo, no existe suficiente evidencia para concluir que existe diferencia significativa en la NS entre los diferentes grupos de edad, ya que mediante una prueba de Kruskal-Wallis $H(n_{<25}=29, n_{26\text{-}45}=183, n_{>45}=34, p=,09)=4,76$ se puede concluir que no se encuentran en la muestra diferencias estadísticamente significativas de la NS en los tres grupos.

En la Figura 2 se observa que en la mediana de la NS es alta, cercana a 4. El rango intercuartil se extiende aproximadamente desde 3.5 hasta 4, lo que indica que la mitad central de las respuestas de las personas empleadas se encuentran en este rango. Para aquellos que no están empleados actualmente, la mediana de la NS parece estar también cercana a 4. Sin embargo, el rango intercuartil es más amplio, lo que parece

indicar una mayor variabilidad en las respuestas de las personas desempleadas; sin embargo, una prueba de Mann-Whitney U ($n_{sí}$=61, n_{no}=14, p=,50)=399 indica que no es posible afirmar que exista una diferente distribución con significación estadística entre ambos grupos en la muestra analizada.

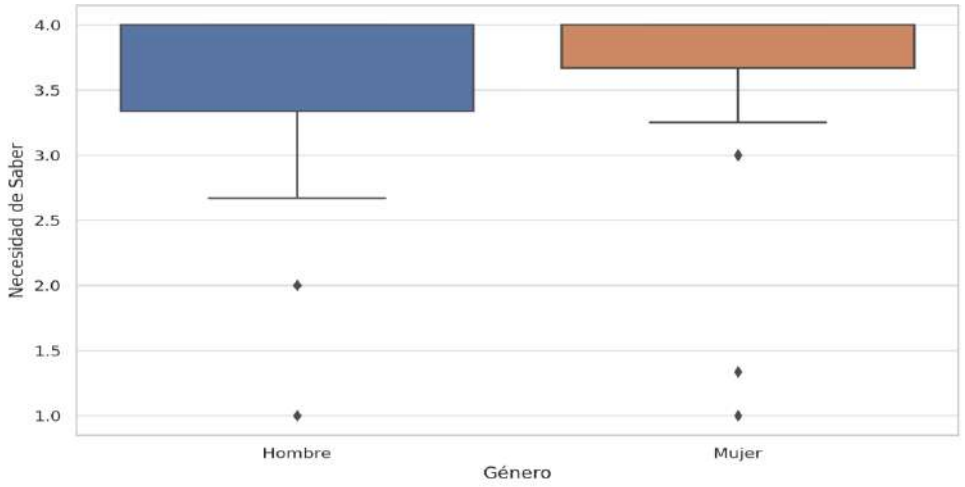
Figura 2
Distribución de la NS según la situación de empleo



En la Figura 3 se aprecia la comparación de las respuestas sobre la NS según el género. Ambos grupos muestran una alta NS. Para los hombres, la mediana es 4, y el rango intercuartil se extiende aproximadamente desde 3,33 hasta 4. Para las mujeres, la mediana es también 4, y el rango intercuartil se extiende aproximadamente desde 3,67 hasta 4. De acuerdo con el diagrama, parece existir una mayor variabilidad en las respuestas entre los hombres (*SD*=0,82) en comparación con las mujeres (*SD*=0,42).

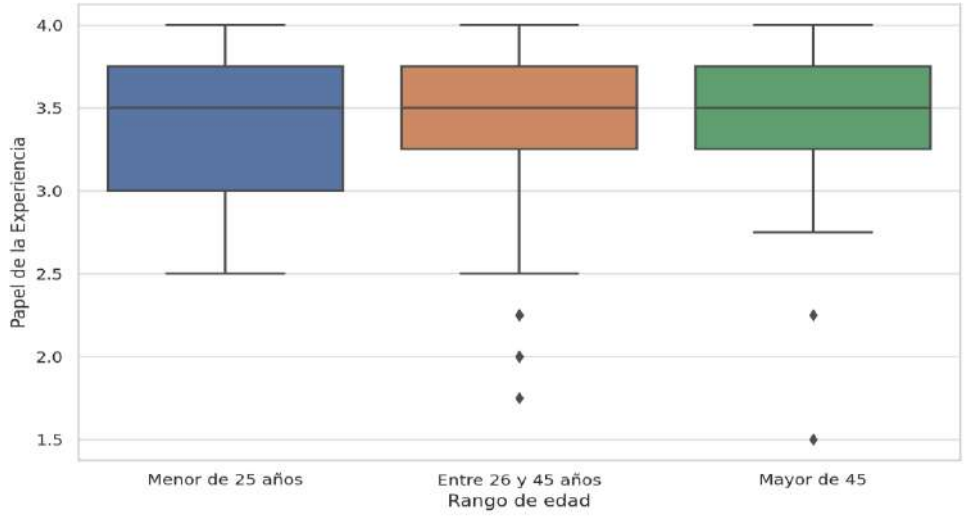
Sin embargo, una prueba de Mann-Whitney U(n_{mujer}=165, n_{hombre}=80, p=,24)=6013,5 indica que no es posible afirmar que exista una diferente distribución de la NS con significación estadística entre ambos grupos en la muestra analizada.

Figura 3
NS según el género



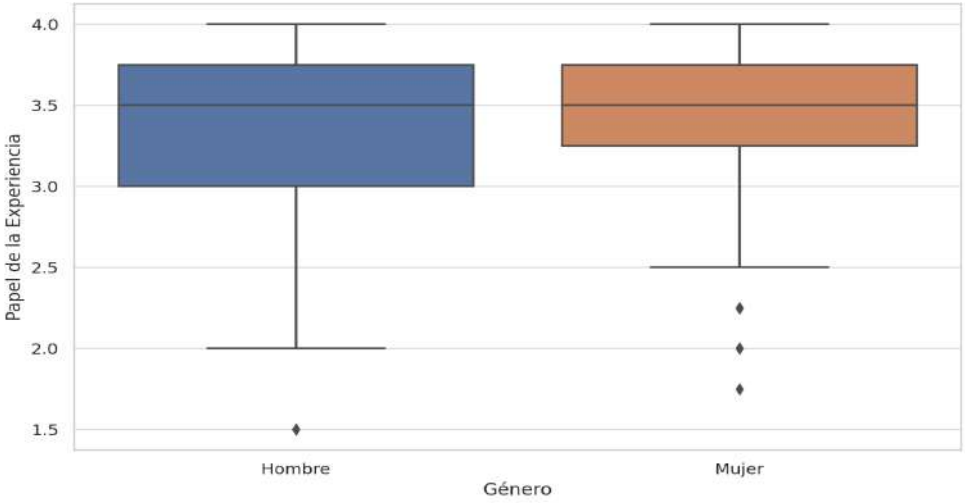
En la Figura 4 se puede apreciar el PE entre los diferentes grupos de edad. Se observa que los tres grupos de edad muestran una distribución similar, con medianas cercanas a 3.5. Es interesante destacar que, en el grupo de menor de 25 años el rango intercuartílico es más amplio que los otros grupos, lo que indica una mayor variabilidad en los valores dentro de este grupo de edad, aunque su desviación estándar sea la menor de los tres grupos (*SD*=0,41). Por otro lado, los grupos de entre 26 y 45 años y mayor de 45 muestran una mayor consistencia en sus respuestas, aunque muestran mayores desviaciones frente a los de menor edad, *SD*=0.47 y *SD*=0.53 respectivamente. En general, no parece haber una diferencia notable en la muestra con respecto al PE entre los diferentes grupos de edad, y mediante una prueba de Kruskal-Wallis $H(n_{<25}=29,\ n_{26\text{-}45}=183,\ n_{>45}=34,\ p=,92)=0,16$ se puede concluir que no se puede afirmar que se encuentren en la muestra diferencias estadísticamente significativas en el principio PE en los tres grupos.

Figura 4
Distribución del PE entre los rangos de edad



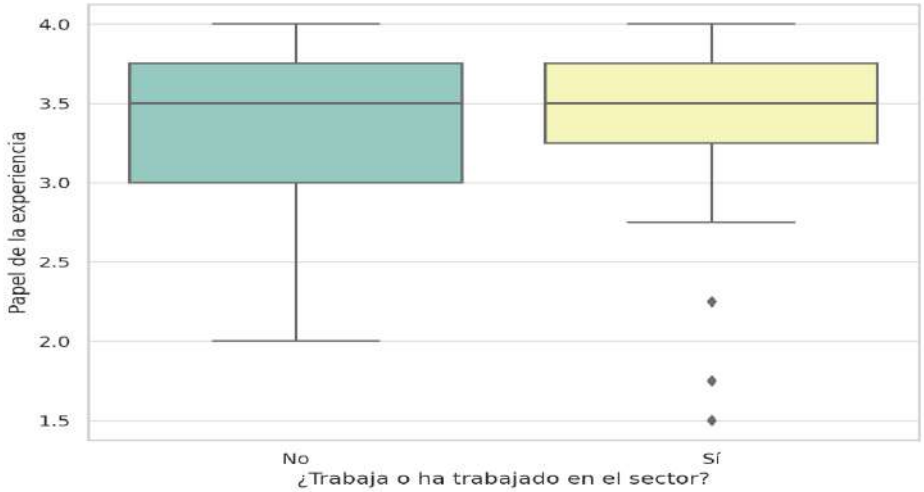
Se puede observar en la Figura 5 que los dos géneros muestran una distribución del PE con medianas de 3.5. Los valores en ambos géneros varían principalmente entre 3 y 4, con algunos valores atípicos. Es interesante observar que las mujeres tienen un rango intercuartílico algo más reducido que los hombres, lo que indica una mayor variabilidad en hombres (*SD*=0,49) frente a las mujeres (*SD*=0,46). En general, no parece haber una diferencia significativa en el PE entre los diferentes géneros de acuerdo con las observaciones de la muestra, y una prueba de Mann-Whitney $U(n_{mujer}=165, n_{hombre}=80, p=,63)=6930$ indica que no es posible afirmar que exista una diferente distribución con significación estadística entre ambos grupos en la muestra analizada.

Figura 5
Distribución del papel de la experiencia según el género



En la Figura 6 se muestra la distribución de PE según la experiencia previa. La distribución de las puntuaciones es bastante similar para ambos grupos: ambos tienen la misma mediana, rangos intercuartiles y rangos generales disímiles. Mediante una prueba de Mann-Whitney $U(n_{si}=96, n_{no}=150, p=,04)=8296$, podemos afirmar que sí existe una diferente distribución con significación estadística entre quienes trabajan o han trabajado en el sector, y el grupo que no trabaja o no ha trabajado en el sector. Los que no trabajan o no han trabajado en el sector indican un menor promedio del papel de la experiencia (M= 3,38, Mdn=3,5) que los que trabajan o han trabajado en el sector (M=3,48, Mdn=3,5).

Figura 6
PE según experiencia previa en educación



Entrevistas

Con el objetivo de obtener información más profunda sobre las respuestas al cuestionario, un miembro del equipo investigador llevó a cabo entrevistas individuales con los cinco estudiantes seleccionados que habían aceptado previamente participar. Para poder ajustarnos al tiempo de duración de la entrevista pactado con el alumnado participante (20 minutos), se tuvo que eliminar un ítem del instrumento original de los cuatro que conforman cada principio analizado en este estudio. Se optó por eliminar aquel que aportó menos a la fiabilidad del instrumento cuantitativo empleado (CAIPA-v1). Las preguntas seleccionadas del instrumento cuantitativo muestran un alfa de Cronbach CA_{NS} =,787 y CA_{PE} =,752.

Las entrevistas se realizaron en línea a través de *Adobe Connect*. Se les pidió a los alumnos que valorasen el grado de acuerdo con la afirmación contenida en el ítem según la escala Likert y que elaborasen una explicación del porqué y/o cómo sucede en su caso la situación recogida en el ítem correspondiente. A continuación, el investigador verificaba la respuesta obteniendo una síntesis para la transcripción. En la Tabla 4 se recoge una selección de los comentarios que se consideraron más significativos a los ítems del principio NS.

Tabla 4
Resultado de las entrevistas a los ítems correspondientes al principio NS

Ítems cuestionario	Valoración	Comentarios a los ítems
1. Me parece importante saber al principio de la asignatura cómo se relacionan los contenidos con el ejercicio de la profesión.	A1 - 3	"La legislación, el currículum, los documentos organizativos... no importa tanto que sea al principio como que se vaya haciendo. Los entornos virtuales de aprendizaje, las tecnologías, me han servido y tenían mucha presencia en el máster."
	A2 - 4	"Cómo se organiza el centro con los documentos organizativos (PEC, ...) gracias a eso he podido colaborar en su elaboración en el centro. Ya sabía lo que era estudiar a distancia y eso me ha servido para organizarme."
	A3 - 4	"Me sirve para buscar un sentido lógico a la asignatura y encontrar motivación en ella."
	A4 - 4	"Le da sentido al contenido y eso me ayuda a memorizar y me da menos pereza."
	A5 - 4	"Te da un contexto de posibilidades y herramientas que tienes para luego poder ejercer."
2. Considero útil que el docente explique al principio de la asignatura los objetivos, su estructura y cómo abordarla para optimizar el tiempo de dedicación.	A1 - 2	"Los objetivos ya están marcados, me parece más importante la temporalización y la estructura, los métodos, práctica o teórica, los trabajos que hay que entregar."
	A2 - 3	"Para optimizar el tiempo me parece importante la estructura y las actividades que hay que entregar para organizarte tú a tu ritmo."
	A3 - 4	"Me ayuda a organizar mi tiempo."
	A4 - 4	"Viene bien porque al ser online la gente que trabaja te ayuda a hacerte un esquema en tu mente para hacerte una idea de lo que va a suponer estudiar la asignatura. Es básico."
	A5 - 4	"Me permite abordar la asignatura de una forma más eficiente."
3. El principal objetivo didáctico de este máster ha de ser el de prepararme para solucionar los problemas cotidianos que se dan en la profesión.	A1 - 2	"Te preparas para tener una visión general, para ir cómodo, para que te suene cómo se estructura un centro, va más allá de solucionar problemas, no todo son problemas."
	A2 - 2	"El máster sirve para tener conocimientos básicos teóricos, no solo solucionar problemas, también prevenirlos."
	A3 - 2	"Los problemas cotidianos son una mínima cosa de la profesión docente."
	A4 - 2	"Los problemas son más bien para las prácticas, y cuando te toca ser profesor. Cada centro, aula y CCAA son un mundo, esos problemas se aprende con la experiencia."
	A5 - 3	"De acuerdo, pero no el principal objetivo, también la forma general de afrontar la profesión, enseñar, evaluar, etc."

En las respuestas al ítem 1 (relación de los contenidos con la profesión), destacan los términos "sentido" y "contexto" (A3, A4, A5).

En las respuestas al ítem 2 (información sobre estructura y cómo abordarla), el alumnado destaca la importancia de conocer la estructura y la temporalización. En particular, parece importante conocer al comienzo de la asignatura la cantidad y los plazos de actividades de evaluación continua, lo que les permite afrontarla más eficientemente compatibilizando el trabajo con el estudio.

La pregunta número 3 (principal objetivo del máster es aprender a solucionar problemas) fue la que obtuvo un mayor desacuerdo (2 puntos). Los estudiantes consideraban que los problemas cotidianos de la profesión docente son una parte mínima de lo que supone la docencia, en consecuencia, valoran positivamente que se aborden en el máster también aspectos teóricos básicos y una visión más amplia de la profesión.

En la Tabla 5 se recoge una síntesis de los comentarios a las preguntas correspondientes al principio PE.

Tabla 5
Resultado de las entrevistas a los ítems correspondientes al principio PE

Ítems cuestionario	Valoración	Comentarios a los ítems
4. Las actividades que me resultan más útiles para aprender son los ejercicios en los que puedo aplicar los conocimientos y/o mi experiencia.	A1 - 4	"Se relaciona con el aprendizaje significativo, lo que ya sabes lo relacionas con la teoría."
	A2 - 4	"Los ejercicios con los que más aprendo son los prácticos. Con los teóricos me parece que no aprendo nada, necesito saber para qué sirve."
	A3 - 4	"Así es un aprendizaje significativo, cuando aplicas lo aprendido". "Sobre todo, en el TFM, soy trabajadora social y lo he basado en un proyecto comunitario."
	A4 - 4	"Te acercan más a la realidad que solo teoría en texto."
	A5 - 2	"Mi forma de aprendizaje…, yo aprendo de memoria, aunque sea más útil, en mi caso no se aplica, prefiero conceptos."

Ítems cuestionario	Valoración	Comentarios a los ítems
5. Me ayuda a comprender el temario que el/la docente ponga ejemplos de la vida real que pueda relacionar con mi experiencia personal.	A1 - 4	"Siempre nos acordamos de la anécdota o la historia, es más fácil acordarse de algo real que de teoría pura y dura."
	A2 - 4	"Así el docente acerca la teoría a la vida real ... a tu realidad, lo visualizas, te ayuda a ponerte en la situación, es más efectivo."
	A3 - 4	"Cuando se relaciona cualquier contenido con un ejemplo es mucho más fácil visualizar y comprender."
	A4 - 4	"Todo lo que tenga que ver con relacionar contenido a la realidad es un atajo para interiorizar el aprendizaje y aprendizaje de habilidades."
	A5 - 4	"Las asignatura más conceptualmente abstractas... poner ejemplos reales me ayuda a comprender conceptos y cómo se relacionan en la realidad."
6. Valoro positivamente las actividades que me hacen reflexionar sobre mis conocimientos previos y experiencias.	A1 - 3	"Sí, te hace indagar en lo que ya conocías concuerda con lo nuevo que estás aprendiendo."
	A2 - 3	"Me gustan las actividades que despiertan las ganas de aprender más, que me hacen darme cuenta de que necesito aprender más."
	A3 - 4	"Incitan al debate, a la crítica, a compartir ideas con los compañeros y docente."
	A4 - 3	"Te puede ayudar al aprendizaje comparar el punto de vista que tenía como alumno a después como profesor."
	A5 - 4	"Estudiar la docencia te hace ver cómo fue la propia experiencia de aprendizaje como alumno y analizarla desde el punto de vista de docente. Piensas cosas que cambiaría de mis docentes o, al contrario, cosas que se hicieron bien."

Con respecto al ítem 4 (actividades de aplicación de conocimientos y/o experiencia), destacan los términos "aprendizaje significativo" (A1, A3) y "acerca a la realidad" (A4), "saber para qué sirve". Solo el alumno de menor edad prefiere un contenido más conceptual, que le facilita la memorización, a ejercicios prácticos.

En cuanto a las respuestas del ítem 5 (ejemplos de la vida real), los cinco estudiantes coinciden en que es un factor importante para su aprendizaje que el docente ponga ejemplos de los conceptos relacionados con la realidad. Destacan los términos: "memorización" (A1), "interiorizar" (A4), "visualizar" (A2 y A3) y "comprender" (A3, A5).

El ítem 6 (reflexionar sobre conocimientos previos y experiencia) no obtuvo la misma unanimidad, aunque las respuestas se encuentran entre el 3 y el 4. Para los estudiantes es importante relacionar lo que ya saben con el nuevo material. Es destacable que "darse cuenta de que necesita saber más" resulta un factor motivador

para A2. También que A4 y A5, al no tener experiencia docente, comparan el contenido del máster con su experiencia como alumnos y valoran a los docentes que tuvieron a la luz de los nuevos conocimientos. La estudiante A3 apunta a que este tipo de actividades incitan el debate, la crítica y compartir ideas con los compañeros.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El presente estudio tenía como objetivo analizar cómo se distribuyen las preferencias y estrategias de aprendizaje entre los distintos perfiles de estudiantes en línea en cuanto a edad y género, situación laboral y experiencia previa a través de la autoidentificación con dos de los principios andragógicos propuestos por Knowles (1980): NS y PE. Como objetivos específicos se proponía: 1) Comprobar la validez teórica de estos dos principios de la teoría de Knowles a través de las valoraciones de los estudiantes en línea del siglo XXI hacia las distintas estrategias didácticas que se relacionan con esos principios; 2) Identificar si existen diferencias significativas en cuanto a la valoración por parte de los distintos grupos de edad de esas estrategias, y la relación con su experiencia y su situación laboral (si están empleados o no actualmente); y 3) Explorar las diferencias de género en estas preferencias.

En cuanto al primer objetivo, una revisión de la literatura sobre el estudiante adulto y en línea, ha permitido operativizar los principios de Knowles en ítems relacionados con estrategias de enseñanza y aprendizaje. Los resultados contribuyen a reafirmar la utilidad de la andragogía para entender cómo aprenden los estudiantes adultos de la universidad en línea. Los principios básicos del aprendizaje de personas adultas no parecen verse afectados por la no presencialidad del aula en línea, únicamente afectarían a la forma del proceso de enseñanza-aprendizaje mediado por las tecnologías (Johnson, 2014). El estudiantado participante en este estudio valora positivamente aquella información que le permita hacerse una idea del esfuerzo y el tiempo que debe dedicar (Sun y Chen, 2016), qué se espera de ellos y ellas y qué esperar del docente (Bailey y Card, 2009), cómo se estructura la asignatura (Trammell y LaForge, 2017), qué sentido tiene y por qué es importante (Knowles et al., 2020) para la profesión. En cuanto al PE en el aprendizaje y la orientación del aprendizaje a solucionar problemas prácticos de la vida real, a través de las entrevistas se puede extraer la conclusión de que el alumnado valora las actividades de este tipo otorgándoles una puntuación entre 3 y 4, a diferencia del estudio de Kennan et al. (2018) que no halló en el alumnado la necesidad de conectar su aprendizaje con el mundo real, la profesión o la experiencia. Sin embargo, el alumnado de este estudio espera también que la formación que reciben vaya más allá de una capacitación técnica para la resolución de problemas cotidianos de la profesión docente. En general, se puede afirmar que el estudiantado utiliza estrategias relacionadas con los principios de Knowles. Estos resultados confirman los hallados por Aljohani y Alajlan (2021) y por Rodrigo et al. (2024), así como por los estudios analizados por Purwati et al. (2022).

En cuanto al segundo objetivo específico, no se hallaron diferencias significativas entre los tres grupos de edad, aunque el grupo de edad entre 26 y 45 años es el más heterogéneo puesto que entre los estudiantes de este grupo existen respuestas más cercanas al 2 comparando con el alumnado de los otros dos grupos, aunque esto puede deberse a que es también el grupo de edad más numeroso y, por tanto, más heterogéneo en cuanto a experiencia previa en la modalidad en línea, que parece ser un factor importante para elegir este tipo de formación (Henrikson y Baliram, 2023) y para organizar su tiempo (A1 y A2). Estos resultados parecen confirmar que la cultura, el entorno de aprendizaje y las experiencias de vida pueden ser más determinantes que la edad en cuanto a la forma de aprender (Knowles, 1980).

En cuanto a la distribución por géneros, no se hallaron diferencias significativas en ninguno de los principios, aunque en el grupo de mujeres se encontró una menor variabilidad de respuestas, todas cercanas al 4 en ambos principios. La situación laboral tampoco supuso diferencias significativas entre ambos géneros, aunque para las mujeres las respuestas se concentran más en torno al 4. Por tanto, en cuanto a la crítica sobre el sesgo masculino de la teoría andragógica (Moll, 2023), en la muestra analizada los supuestos de la andragogía serían igual de válidos o más que para el género masculino, en particular, en cuanto a la necesidad de saber. Este resultado coincide con el de Aljohani y Alajlan (2021), y podría interpretarse como una mayor necesidad de organizar eficientemente su tiempo debido a las responsabilidades familiares. En Roessger et al. (2020) las preferencias por los principios andragógicos eran más altas en los hombres con educación superior a secundaria y de profesiones altamente cualificadas. En Kennan et al. (2018) no se hallaron diferencias en función de la situación socioeconómica. En el caso de este estudio, el contexto de universidad privada y el requisito de acceso de cualificación universitaria junto con una mayoría femenina hace la muestra más homogénea en este sentido. Por tanto, en cuanto a la crítica sobre el sesgo de clase, género y diferencias culturales (Moll, 2023; St. Clair y Käpplinger, 2021) en sus planteamientos nos inclinamos a pensar, a la luz de los resultados, que la clase y el nivel de cualificación del alumnado pueden tener más influencia que el género en las preferencias sobre el modelo pedagógico del programa de estudios.

En cuanto al principio PE, se halló un efecto significativo según la experiencia en el sector educativo. Sorpresivamente, el alumnado sin experiencia otorga un mayor valor a las actividades que utilizan la experiencia previa como recurso de aprendizaje, al contrario de aquel con mayor experiencia, lo que parece contradecir el principio de la andragogía y la afirmación de que el estudiantado adulto busca activamente aplicar sus experiencias en un contexto práctico (Kleinke y Lin, 2020). Sin embargo, esto podría interpretarse como la necesidad de los primeros de un mayor grado de guía y orientación por parte del docente (van Riesen et al., 2018) para encontrar el sentido práctico a los contenidos al carecer de referencias de la práctica real. El análisis cuantitativo indica una mayor dispersión de las respuestas a este principio en el grupo <25 años, lo que lógicamente coincide con una menor o nula experiencia

laboral, y que utiliza como recurso o estrategia su experiencia como estudiante (A4 y A5).

El LMS a menudo reduce la libertad del docente para el diseño curricular de los cursos que imparte (Baldwin et al., 2018), sin embargo, las mejoras en la interacción estudiante-contenido y estudiante-docente propuestas en este estudio a través de los ítems del cuestionario y de las entrevistas realizadas pueden mejorar la satisfacción, los resultados académicos del alumnado en línea y reducir el abandono (Ke y Kwak, 2013; Kuo et al., 2014) y se sitúan dentro del margen de actuación del docente en línea.

Una de las limitaciones de este estudio es la ausencia del análisis de la variable titulación con la que se accede al máster, que podría arrojar distribuciones alternativas en cuanto a las estrategias utilizadas por el alumnado. Otra de las limitaciones es el tamaño de la muestra, que no nos permite generalizar los hallazgos a toda la población formada por el estudiantado que elige la formación en línea en España.

Sin embargo, el instrumento construido se ha confirmado como válido y fiable en la aproximación a la andragogía digital, para poder desarrollar un marco teórico válido sobre la formación de las personas adultas actuales en entornos virtuales.

REFERENCIAS

Akintolu, M. y Letseka, M. (2021). The andragogical value of content knowledge method: the case of an adult education programme in Kwa-Zulu Natal Province of South Africa. *Heliyon, 7*(9), 1-7 https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07929

Aljohani, O. H. y Alajlan, S. M. (2021). The Application of Andragogy for the Advanced Diploma Program in Education at Saudi Arabia's Taif University. *International Journal of Information and Communication Technology Education (IJICTE)*, *17*(3), 1-11. https://doi.org/10.4018/IJICTE.20210701.oa1

Arghode, V., Brieger, E. W. y McLean, G. N. (2017). Adult learning theories: implications for online instruction. *European Journal of Training and Development, 41*(7), 593-609. https://doi.org/10.1108/EJTD-02-2017-0014

Bailey, C. J. y Card, K. A. (2009). Effective pedagogical practices for online teaching: Perception of experienced instructors. *The Internet and Higher Education, 12*(3-4), 152-155. https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2009.08.002

Baldwin, S. J., Ching, Y.-H. y Friesen, N. (2018). Online course design and development among college and university instructors: An analysis using grounded theory. *Online Learning, 22*(2), 157-171. https://doi.org/10.1108/EJTD-02-2017-0014

Blackley, S. y Sheffield, R. (2015). Digital andragogy: A richer blend of initial teacher education in the 21st century. *Issues in Educational Research, 25*, 397-414. https://search.informit.org/doi/10.3316/aeipt.209852

Bonett, D. G. (2002). Sample Size Requirements for Testing and Estimating Coefficient Alpha. *Journal of Educational and Behavioral Statistics, 27*(4), 335-340. https://doi.org/10.3102/10769986027004335

Carreira, P. y Lopes, A. S. (2019). Drivers of academic pathways in higher education: traditional vs. non-traditional students. *Studies in Higher Education*, *46*(7), 1-16.

https://doi.org/10.1080/03075079.2019.1675621

Creswell, J. W. (2009). *Research Design. Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches*. (3ª ed.). Sage Publications Ltd.

De Abreu, N. M. (2020). Managing Instructional Strategies in Classrooms with adult learners. *The Journal of Continuing Higher Education, 68*(2), 71-83 https://doi.org/10.1080/07377363.2020.1712578

Deschacht, N. y Goeman, K. (2015). The effect of blended learning on course persistence and performance of adult learners: A difference-in-differences analysis. *Computers & Education*, *87*, 83-89. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.03.020

Donavant, B. W. (2009). The New, Modern Practice of Adult Education. *Adult Education Quarterly, 59*(3), 227-245. https://doi.org/10.1177/0741713609331546

Ferreira, D. y Mclean, G. (2017). Applying the Assumptions of Adult Learning Online. *Language Research Bulletin*, 32, ICU, Tokyo.

García Aretio, L. (2019). El problema del abandono en estudios a distancia. Respuestas desde el Diálogo Didáctico Mediado. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 22*(1), 245-270. https://doi.org/10.5944/ried.22.1.22433

Haynes, S. N., Richard, D. y Kubany, E. S. (1995). Content validity in psychological assessment: A functional approach to concepts and methods. *Psychological Assessment, 7*(3), 238. https://doi.org/10.1037//1040-3590.7.3.238

Henrikson, R. y Baliram, N. (2023). Examining voice and choice in online learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *20*(31). https://doi.org/10.1186/s41239-023-00401-w

Johnson, B. A. (2014). Transformation of online teaching practices through implementation of appreciative inquiry. *Online Learning, 18*(3). 1-21 https://doi.org/10.24059/olj.v18i3.428

Kamışlı, H. y Özonur, M. (2017). The Effects of Training – Based on Knowles' Adult Education Principles – On Participants. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 13*(12), 8405-8414. https://doi.org/10.12973/ejmste/80801

Ke, F. y Kwak, D. (2013). Online learning across ethnicity and age: A study on learning interaction participation, perception, and learning satisfaction. *Computers&Education, 61*,43-51.https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.09.003

Kennan, S., Bigatel, P. y Hoewe, J. (2018). The (Lack of) Influence of Age and Class Standing on Preferred Teaching Behaviors for Online Students. *Online Learning Journal, 22*(1), 163-181 https://doi.org/10.24059/olj.v22i1.1086

Kleinke, S. y Lin, Y. (2020). Application of Adult Learning Theory to STEM Education in Online Learning Environment. *2020 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*. https://doi.org/10.1109/FIE44824.2020.9274197

Knowles, M. S. (1980). *The modern practice of adult education: From pedagogy to andragogy*. Cambridge Adult Education.

Knowles, M. S. (1990). *Adult Learner. A neglected species*. 4ª ed. Gulf Publishing Company.

Knowles, M. S., Holton III, E. F., Swanson, R. A., Swanson, R. y Robinson, P. A. (2020). *The adult learner: The definitive classic in adult education and human resource development* (9th ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9780429299612

Kuo, Y.-C., Walker, A. E., Schroder, K. E. y Belland, B. R. (2014). Interaction, Internet self-efficacy, and self-regulated learning as predictors of student satisfaction in online education courses. *The Internet and*

Higher Education, *20*, 35-50. https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2013.10.001

Lanford, M. (2020). In Pursuit of Respect: The Adult Learner Attending Community College in the "New Economy". *The Educational Forum*, *85*(1), 34-38. https://doi.org/10.1080/00131725.2020.1775329

Lee, K. (2017). Rethinking the accessibility of online higher education: A historical review. *The Internet and Higher Education, 33*, 15-23. https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2017.01.001

Liu, D. y Morgan, W. J. (2018). Why do students enroll for postgraduate education in China? The influence of gender and of family habitus. *Gender and Education*, *32*(2), 1-17. https://doi.org/10.1080/09540253.2018.1447092

Martin, F., Sun, T. y Westine, C. D. (2020). A systematic review of research on online teaching and learning from 2009 to 2018. *Computers & Education*, *159*, 104009. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104009

McCauley, K. D., Hammer, E. e Hinojosa, A. S. (2017). An Andragogical Approach to Teaching Leadership. *Management Teaching Review, 2*(4), 312-324. https://doi.org/10.1177/2379298117736885

Merriam, S. B. (2001). Andragogy and Self-Directed Learning: Pillars of Adult Learning Theory. *New Directions for Adult and Continuing Education, 89*, 3-14. https://doi.org/10.1002/ace.3

Ministerio de Universidades. (2023). *Datos y Cifras del Sistema Universitario Español. Publicación 2022-2023*. https://www.universidades.gob.es/wp-content/uploads/2023/04/DyC_2023_web_v2.pdf

Moll, I. (2023). A critique of andragogy in the South African TVET context. *Journal of Vocational, Adult and Continuing Education and Training, 6*(1), 145-163. https://doi.org/10.14426/jovacet.v6i1.318

Polit, D. F., Beck, C. T. y Owen, S. V. (2007). Is the CVI an acceptable indicator of content validity? Appraisal and recommendations. *Research in Nursing & Health, 30*(4), 459-467. https://doi.org/10.1002/nur.20199

Pontes, A., Ariza, L. y Del Rey, R. (2010). Identidad profesional docente en aspirantes a profesorado de enseñanza secundaria. *Psychology, Society, & Education, 2*(2), 131-142. https://doi.org/10.25115/psye.v2i2.440

Purwati, D., Mardhiah, A., Nurhasanah, E. y Ramli, R. (2022). The Six Characteristics of Andragogy and Future Research Directions in EFL: A Literature Review. *Elsya: Journal of English Language Studies, 4*(1), 86-95. https://doi.org/10.31849/elsya.v4i1.7473

Rodrigo, C., Iniesto, F. y García-Serrano, A. (2024). Applying andragogy for integrating a MOOC into a formal online learning experience in computer engineering. *Heliyon, 10*(1). https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e23493

Roessger K. M., Roumell, E. A. y Weese J. (2020). Rethinking andragogical assumptions in the global age: How preferences for andragogical learning vary across people and cultures. *Studies in Continuing Education, 44*(1), 14-38. https://doi.org/10.1080/0158037X.2020.1732335

Sato, T., Haegele, J. A. y Foot, R. (2017): Developing Online Graduate Coursework in Adapted Physical Education Utilizing Andragogy Theory. *Quest*, *69*(4), 1-14. https://doi.org/10.1080/00336297.2017.1284679

Schultz, R. B. (2012). A Critical Examination of the Teaching Methodologies Pertaining to Distance Learning in Geographic Education: Andragogy in an Adult Online Certificate Program. *Review of International Geographical Education Online, 2*(1), 45-60. ISSN: 2146-0353.

Smidt, E., Li, R., Bunk, J., Kochem, T. y McAndrew, A. (2017). The meaning of quality in an online course to administrators, faculty, and students. *Journal of Interactive Learning Research*, *28*(1), 65-86. https://www.learntechlib.org/primary/p/174185/

St. Clair, R. y Käpplinger, B. (2021). Alley or Autobahn? Assessing 50 Years of the Andragogical Project. *Adult Education Quarterly, 71*(3), 272-289. https://doi.org/10.1177/07417136211027879

Streiner, D. L. (2003). Starting at the Beginning: An Introduction to Coefficient Alpha and Internal Consistency. *Journal of Personality Assessment, 80*(1), 99-103. https://doi.org/10.1207/S15327752JPA8001_18

Sun, A. y Chen, X. (2016). Online education and its effective practice: A research review. *Journal of Information Technology Education: Research*, 15, 157-190. https://doi.org/10.28945/3502

Tainsh, R. (2016). Thoughtfully Designed Online Courses as Effective Adult Learning Tools. *Journal of Adult Education, 45*(1), 7-9.

Trammell, B. A. y LaForge, C. (2017). Common challenges for instructors in large online courses: Strategies to mitigate student and instructor frustration. *Journal of Educators Online*, *14*(1). https://www.thejeo.com/archive/archive/2017_141/jeo_common_challenges_for_instructors_inpdf/

Valli, R., Valli, P. y Lähdesmäki, S. (2017). Meaningful learning experiences in the Finnish teacher education. *Asian Journal of Education and e-Learning, 5*(2), 27-35. https://doi.org/10.24203/ajeel.v5i2.4471

Van Riesen, S. A. N., Gijlers, H., Anjewierden, A. y de Jong, T. (2018). The influence of prior knowledge on experiment design guidance in a science inquiry context. *International Journal of Science Education, 40*(11), 1327-1344. https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1477263

Velardi, S., Leahy, J., Collum, K., McGuire, J. y Ladenheim, M. (2020). Adult learning theory principles in knowledge exchange networks among maple syrup producers and beekeepers in Maine. *The Journal of Agricultural Education and Extension*, *27*(1), 1-18. https://doi.org/10.1080/1389224X.2020.1773283

Vuori, J. (2019). Engaged or entitled? Study orientations among traditional and non-traditional business students. *Teaching in Higher Education, 26*(2), 165-180. https://doi.org/10.1080/13562517.2019.1646237

Watts, K. A. (2018). Tools and Principles for Effective Online Library Instruction: Andragogy and Undergraduates. *Journal of Library & Information Services in Distance Learning, 12*(1-2), 49-45 https://doi.org/10.1080/1533290X.2018.1428712

Youde, A. (2018). Andragogy in blended learning contexts: effective tutoring of adult learners studying part-time, vocationally relevant degrees at a distance. *International Journal of Lifelong Education*, *37*(2), 1-18 https://doi.org/10.1080/02601370.2018.1450303

Yurdugül, H. (2008). Minimum sample size for Cronbach's coefficient alpha: a Monte-Carlo study. *Hacettepe Üniversitesi eğitim fakültesi dergisi*, *35*(35), 1-9. http://efdergi.hacettepe.edu.tr/yonetim/icerik/makaleler/571-published.pdf

Fecha de recepción del artículo: 1 de diciembre de 2023
Fecha de aceptación del artículo: 15 de marzo de 2024
Fecha de aprobación para maquetación: 22 de abril de 2024
Fecha de publicación en OnlineFirst: 26 de abril de 2024
Fecha de publicación: 1 de julio de 2024

CRITERIOS Y NORMAS DE REDACCIÓN Y PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS

La Política Editorial de la *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, se concreta en los siguientes criterios:

- **De la AIESAD. La RIED.** *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia se configura como el instrumento de la Asociación Iberoamericana de Educación Superior a Distancia* (AIESAD) para la difusión de trabajos de carácter científico, experiencias, convocatorias e información bibliográfica, dentro del ámbito de la enseñanza/aprendizaje abierto y a distancia en sus diferentes formulaciones y presentaciones.
- **Arbitrada.** La RIED es una publicación arbitrada que utiliza el sistema de evaluación externa de revisión por pares (doble ciego). identificándose cada trabajo con un **DOI** *(Digital Object Identifier System)*.
- **Periodicidad y formato.** La RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, tiene una periodicidad semestral (un volumen anual con dos números). Se edita en doble versión: impresa (ISSN: 1138-2783) y electrónica (E-ISSN: 1390-3306I).
- **Idioma de los trabajos.** Podrán presentarse trabajos en lengua española, portuguesa e inglesa.
- **Requisitos.** Toda propuesta de colaboración deberá reunir los siguientes requisitos:
  - hacer referencia al campo de especialización propio de la RIED;
  - estar científicamente fundada y gozar de unidad interna;
  - suponer una ayuda para la profundización en las diversas dimensiones y ámbitos de la educación abierta y a distancia y de las TIC aplicadas a la educación.
  - Se primarán los trabajos sujetos al modelo IMRyD *(Introducción, Metodología, Resultados y Discusión)* y que puedan tener incidencia en la educación superior.
- **Trabajo original.** Los trabajos enviados a la RIED para su publicación deberán constituir una colaboración original no publicada previamente en soporte alguno, ni encontrarse en proceso de publicación o valoración en cualquiera otra revista o proyecto editorial.
- **Normas de redacción y presentación.** Los trabajos deberán atenerse a las normas de redacción y presentación de carácter formal de la RIED. Las colaboraciones enviadas a la RIED que no se ajusten a ellas serán desestimadas.
- **Recepción de originales.** La Secretaría de la RIED acusará la recepción del manuscrito enviado por el autor/es. El Consejo de Redacción revisará el artículo enviado informando al autor/es, en caso necesario, si se adecua al campo temático de la revista y al cumplimiento de las normas y requisitos formales de redacción y presentación. En el caso de que todos los aspectos sean favorables, se procederá a la revisión por pares del artículo.
- **Revisión externa.** Antes de la publicación, los manuscritos enviados serán valorados de forma anónima por dos miembros del Comité Científico o Evaluadores Externos (revisión por pares), por el sistema de doble ciego que, en su caso, realizarán sugerencias para la revisión y mejora en vistas a la elaboración de una nueva versión. Para la publicación definitiva se requiere la valoración positiva de ambos revisores. En caso de controversia evidente por parte de éstos, se requerirá de una tercera valoración para su aceptación, modificación o rechazo definitivos de la publicación.
- **Criterios de Evaluación del Comité Científico y Evaluadores Externos.** Los criterios de valoración de cada artículo que justifican la decisión de aceptación/modificación/rechazo se basan en los siguientes ejes:
  - interés del campo de estudio al ámbito de los formatos educativos no presenciales, prioritariamente con posible incidencia en la educación superior.
  - relevancia, originalidad e información valiosa de las aportaciones,
  - aplicabilidad de los resultados para la resolución de problemas.
  - actualidad y novedad,
  - avance del conocimiento científico,
  - fiabilidad y validez científica: calidad metodológica contrastada,
  - correcta organización, redacción y estilo de la presentación del material.
- **Información.** La Secretaría de la RIED informará a los autores de la decisión de aceptación, modificación y rechazo de cada uno de los artículos. La corrección de pruebas de imprenta la hará la RIED cotejando con el original.
- **Política de privacidad:** Se mantendrá y preservará en todos los casos y circunstancias el anonimato de los autores y el contenido de los artículos desde la recepción del manuscrito hasta su publicación. La información obtenida en el proceso de revisión y evaluación tendrá carácter confidencial.
- **Fuentes.** Los autores citarán debidamente las fuentes de extracción de datos, figuras e información de manera explícita y tangible tanto en la bibliografía, como en las referencias. Si el incumplimiento se detectase durante el proceso de revisión o evaluación se desestimará automáticamente la publicación del artículo.
- **Responsabilidad.** RIED no se hará responsable de las ideas y opiniones expresadas en los trabajos publicados. La responsabilidad plena será de los autores de los mismos.
- **Licencia.** Los textos publicados en esta revista están sujetos a una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional". Puede copiarlos, distribuirlos, comunicarlos públicamente, hacer obras derivadas y usos comerciales siempre que reconozca los créditos de las obras (autoría, nombre de la revista, institución editora) de la manera especificada por los autores o por la propia RIED.

OTRAS INFORMACIONES DE INTERÉS

- Procedimiento remisión de artículos: http://revistas.uned.es/index.php/ried/about/editorialPolicies#custom-1
- Declaración ética sobre publicación y malas prácticas: http://revistas.uned.es/index.php/ried/about/editorialPolicies#custom-2
- Directrices para autores. Normas para publicar en RIED: http://revistas.uned.es/index.php/ried/about/submissions#authorGuidelines
- Lista de comprobación previa de los envíos: http://revistas.uned.es/index.php/ried/about/submissions#privacyStatement

Revista Iberoamericana de Educación a Distancia

MONOGRAFICO

Aprendizaje colaborativo en entornos digitales

Modelo de trabajo colaborativo online desde la perspectiva socioemocional

Análisis retrospectivo de la percepción sobre herramientas para el desarrollo de actividades colaborativas en entornos virtuales

Creación y validación de un diseño tecnopedagógico con aprendizaje invertido y escritura colaborativa

¿Es inclusivo el aprendizaje colaborativo? Estudio de caso sobre su implementación en una universidad en línea

Factores clave para el éxito del aprendizaje colaborativo en línea en la educación superior: percepciones del alumnado

Andamiaje docente para la construcción del conocimiento en el aula de investigación educativa

Validación del modelo ABPCL para el aprendizaje basado en proyectos colaborativos en línea

ESTUDIOS E INVESTIGACIONES:

Evaluación de la Competencia Digital Docente. Un análisis que integra las perspectivas descriptiva, inferencial y multivariada

Diseño y usabilidad de IndagApp: una app para la enseñanza de las ciencias por indagación

Educación a Distancia, transformar realidades: una mirada en ambientes inseguros

Herramientas para un mundo digital: mejorando estrategias metacognitivas docentes para desarrollar la alfabetización digital del alumnado

Los detalles seductores en el aprendizaje en línea de matemáticas

Evaluación de variables contextuales en la implementación de la metodología Flipped Classroom en educación secundaria

Youtube e Instagram en educación superior: competencias mediáticas del docente universitario

Andragogía digital: necesidad de saber y papel de la experiencia en un Máster universitario en línea

ISSN 1138-2783

9 771138 278005

http://revistas.uned.es/index.php.ried