

Transformació Digital de l'Educació a l'Era de la Intel·ligència Artificial: Una Revolució Imparable

**Cristina Valls Bautista
Josep Holgado Garcia
Luis Marqués Molías
Mireia Usart Rodríguez**

L'edició del present text ha estat possible gracies a la implicació de diferents institucions
Lo edición del presente texto ha sido posible gracias a la implicación de diferentes instituciones
The edition of this text has been possible thanks to the involvement of different institutions

INSTITUCIONS ORGANIZADORES
INSTITUCIONES ORGANIZADORAS / ORGANIZING INSTITUTIONS



INSTITUCIONS COL•LABORADORES
INSTITUCIONES COLABORADORAS / COLLABORATING INSTITUTIONS



Transformació Digital de l'Educació a l'Era de la Intel·ligència Artificial: Una Revolució Imparable

CRISTINA VALLS BAUTISTA

JOSEP HOLGADO GARCIA

LUIS MARQUÉS MOLÍAS

MIREIA USART RODRÍGUEZ

Dykinson, S.L.

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea éste electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (art. 270 y siguientes del Código Penal).

Diríjase a Cedro (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra. Puede contactar con Cedro a través de la web www.conlicencia.com o por teléfono en el 917021970/932720407

Este libro ha sido sometido a evaluación por parte de nuestro Consejo Editorial

Para mayor información, véase www.dykinson.com/quienes_somos

©Los autores

Madrid, 2024

Editorial DYKINSON, S.L.

Meléndez Valdés, 61 - 28015 Madrid

Teléfono (+34) 915442846 - (+34) 915442869

e-mail: info@dykinson.com

<http://www.dykinson.es>

<http://www.dykinson.com>

ISBN: 978-84-1070-801-3

DOI: 10.14679/3500

Preimpresión:

New Garamond Diseño y Maquetación, S.L.

ÍNDICE

TRANSFORMACIÓ DIGITAL DE L'EDUCACIÓ A L'ERA DE LA INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL: UNA REVOLUCIÓ IMPARABLE	7
<i>Cristina Valls Bautista, Josep Holgado Garcia, Luis Marqués Molías y Mireia Usart Rodríguez</i>	
WEARABLES: UNA EINA TRANSFORMADORA DE L'EDUCACIÓ FÍSICA?.....	11
<i>Patricia Almira López, Oriol Nadal Solanas i Luis Marqués Molías</i>	
MODELOS EDUCATIVOS UNIVERSITARIOS CON USO DE TECNOLOGÍA: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	21
<i>Josep Calafell, Lara Martin-Vicario, Ramon Palau y Javier Bustos</i>	
EL PROJECTE EDUCLIMAD: LA TECNOLOGIA COM A FACILITADORA DE LA PARTICIPACIÓ CIUTADANA EN MATÈRIA DE CANVI CLIMÀTIC	37
<i>Gisela Cebrián Bernat i Núria Monterde Miralles</i>	
TutorIA: LA INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL A L'AULA D'FP	47
<i>Núria Ferré-Huguet i Narcís Almena Zarcero</i>	
¿ES IMPORTANTE LA TEMPERATURA DEL AULA?	55
<i>Gabriela Fretes y Ramon Palau</i>	
LA AUTOPERCEPCIÓ DE LA COMPETENCIA DIGITAL DOCENTE Y SUS POSIBILIDADES EN EL CONTEXTO EMERGENTE DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL.....	63
<i>Melody García Correa, María Julia Morales González y Mercé Gisbert Cervera</i>	

L'ÚS DE LA INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL PER LA GENERACIÓ D'IMATGES EN UN TALLER TRANSDISCIPLINARI DE DISSENY D'ESPAIS EDUCATIUS	75
<i>Mariona Genís Viñals</i>	
EDUCATION IN POST-PANDEMIC CONTEXT: A CASE OF CENTRAL SWEDEN.....	89
<i>Konstantin Golpayegani y Soleiman Mohammadi Limaei</i>	
HERRAMIENTAS DE IA GENERATIVA: USO Y APROPIACIÓN PARA LA FORMACIÓN DOCENTE	107
<i>Fabián González Araya y Roxana Rebolledo Font de La Vall</i>	
LA BARRERA ENTRE DOCENTS I INVESTIGACIÓ EDUCATIVA: UN REPTE COMÚ.....	121
<i>Montse Guinovart-Pedescoll y Ramon Palau</i>	
INTEGRATING SMARTPHONE-BASED SENSORS FOR STRUCTURAL HEALTH MONITORING IN ENGINEERING EDUCATION	131
<i>Syedmilad Komarizadehasl, Mahyad Komary, Jose Turmo, Fidel Lozano y Ye Xia</i>	
INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y GAMIFICACIÓN EN EDUCACIÓN. REVISIÓN SISTEMÁTICA.....	141
<i>Oana Gabriela Lautaru y Beatriz Lores-Gómez</i>	
¿CÓMO EL RECONOCIMIENTO DE EMOCIONES PUEDE AYUDAR AL DOCENTE EN EL AULA?	151
<i>Cèlia Llurba y Ramon Palau</i>	
¿ES EL MOMENTO DE LA PERSONALIZACIÓN DEL APRENDIZAJE? RETOS Y OPORTUNIDADES DEL USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL	161
<i>David López-Villanueva, Raúl Santiago y Ramon Palau</i>	
LA RESSENYA DE LECTURA ACADÈMICA EN VÍDEO. UN ESTUDI EN LA FORMACIÓ DOCENT	175
<i>Àlicia Martí-Climent, Aina Reig i Carmen Rodríguez-Gonzalo</i>	

REPERCUSSIONS DE LA COVID-19 EN L'ESTUDI DE LES MATEMÀTIQUES DELS ALUMNES DE BATXILLERAT DE L'ESCOLA ANDORRANA. EFECTES DEL CANVI METODOLÒGIC DELS SEUS PROFESSORS	185
<i>Adoració Medina-Albós, Yolanda Colom Torrens y Núria Rosich Sala</i>	
XARXES PROFESSIONALS DE CONEIXEMENT PER CREAR MICROCERTIFICACIONS	201
<i>Mònica Moreno y Jordi Planella</i>	
AVALUACIÓ DE L'ACOMPANYAMENT DOCENT EN PROJECTES MAKER: DESENVOLUPAMENT I APLICACIÓ D'UNA RÚBRICA.....	213
<i>Oriol Nadal Solanas, Mireia Usart Rodríguez y Cristina Valls Bautista</i>	
DESAFÍOS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA EN LA EDUCACIÓN DE NIVEL MEDIO SUPERIOR	223
<i>Teresa Ordaz Guzmán, Teresa Guzmán Ordaz y Leticia Pons Bonals</i>	
DISEÑANDO EL FUTURO EN EDUCACIÓN. LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LOS CENTROS CATALANES: STATUS QUO	233
<i>Núria de Pedro González</i>	
METODOLOGÍAS ACTIVAS EN LA FORMACIÓN INICIAL DOCENTE: EL APRENDIZAJE-SERVICIO COMO ESTRATEGIA DE ÉXITO PARA LA MEJORA DE LA INCLUSIÓN	251
<i>Marta Queralt-Romero, Raul López-Vilar, Tania Molero-Aranda, José Luis Lázaro-Cantabrana y Mercè Gisbert-Cervera</i>	
LA INTEGRACIÓ DE LES TECNOLOGIES DIGITALS A L'APRENTATGE BASAT EN PROJECTES.....	265
<i>Aïda Ralda Baiges, José Luis Lázaro Cantabrana y Josep Holgado Garcia</i>	

DISEÑO DE RUTAS PARA EL APRENDIZAJE ADAPTATIVO DE IDIOMAS CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA CONVERSACIONAL	279
<i>Roxana Rebolledo Font de la Vall y Fabián González Araya</i>	
EL PORTAFOLIS COM A EINA PEL DESENVOLUPAMENT DE LA COMPETÈNCIA DIGITAL DOCENT	295
<i>Anna Sánchez-Caballé, María Ángeles Llopis-Nebot, Sara Buils, Francesc M. Esteve-Mon, Gracia Valdeolivas-Novella, Virginia Viñoles-Cosentino</i>	
NOMADS: DOCUMENTAL TRANSMEDIA PRODUCIDO EN UN CENTRO DE SECUNDARIA	307
¿QUÉ OCURRE EN EL AULA? CÓMO LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL PUEDE AYUDAR AL PROFESORADO	321
<i>Oihane Unciti, Antoni Martínez-Ballesté y Ramon Palau</i>	
¿CÓMO PUEDE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL POTENCIAR LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Y EL APRENDIZAJE EN LAS EMPRESAS?.....	331
<i>Natalia Tusquellas, Ramon Palau y Raúl Santiago</i>	

¿QUÉ OCURRE EN EL AULA? CÓMO LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL PUEDE AYUDAR AL PROFESORADO

Oihane Unciti

Grupo de investigación ARGET - Departamento de Pedagogía - Universitat Rovira i Virgili, España

Antoni Martínez-Ballesté

Grupo de investigación Smart Technologies - Departamento de Ingeniería Informática y Matemáticas - Universitat Rovira i Virgili, España

Ramon Palau

Grupo de investigación ARGET - Departamento de Pedagogía - Universitat Rovira i Virgili, España

DOI: 10.14679/3559

Resumen

La profesión docente es una actividad gratificante, al mismo tiempo que se caracteriza por su complejidad, exigencia y estrés. Las herramientas tecnológicas, junto con la Inteligencia Artificial, permiten la transformación de los entornos educativos, propiciando una experiencia más enriquecedora tanto para el profesorado como para el alumnado. La recogida de datos a tiempo real facilita la toma de decisiones docente, mejora el clima en el aula, y permite una atención más personalizada y adecuada a cada alumno y por consiguiente una mejora en la calidad educativa. En este artículo se analiza la utilidad de un asistente en el aula, que, con Inteligencia Artificial, recoge datos provenientes de factores ambientales y de las emociones del alumnado y profesorado, permitiendo adaptar la acción docente en tiempo real. Para ello, se ha consultado a docentes de la etapa de educación primaria y secundaria al respecto, considerándola útil, aunque reconocen la dificultad actual de su implementación en el aula.

Abstract

The teaching profession is a rewarding yet complex, demanding, and stressful activity. Technological tools, combined with Artificial Intelligence, enable the transformation of educational environments, fostering a more enriching experience for both teachers and students. Real-time data collection facilitates teacher decision-making, improves the classroom atmosphere, and allows for more personalized and tailored attention to each student, consequently enhancing the overall quality of education. This article examines the utility of a classroom assistant, which, powered by Artificial Intelligence, gathers data from environmental factors and the emotions of students and teachers, enabling real-time adaptation of teaching strategies. To explore this, primary and secondary school teachers were consulted, acknowledging its usefulness while recognizing the current challenges in implementing it in the classroom.

Palabras clave

Inteligencia Artificial, profesorado, estrés docente, acción educativa

Keywords

Artificial Intelligence, teaching staff, teacher stress, educational action

1. CONTEXTO Y PROBLEMA

La enseñanza es una profesión sumamente gratificante; sin embargo, a su vez, es reconocida como altamente demandante y estresante (Herman et al., 2020). El ejercicio docente implica el desarrollo de una actividad compleja que demanda una combinación de diferentes conocimientos, actitudes, habilidades y valores, cuya adquisición se adquiere a través de una práctica significativa, reflexiva y de calidad (Pushpanadham & Mammen Nambumadathil, 2020). El profesorado se enfrenta a múltiples demandas que interactúan entre sí, provenientes de la comunidad educativa, tales como la carga excesiva de trabajo administrativo (Herman et al., 2020), cambios legislativos y la introducción de nuevas metodologías, la gestión de comportamientos del alumnado y una individualización del aprendizaje en aulas con ratios cada vez mayores, entre otros desafíos. Todas estas demandas pueden contribuir significativamente al estrés experimentado por los docentes.

La escasez de profesorado es un problema endémico (El País, 2023) que preocupa a la comunidad educativa, a las familias y al gobierno, ya que esta carencia tiene consecuencias directas en la calidad de la educación y, por tanto, en las futuras generaciones.

En la actualidad, esta problemática se manifiesta a nivel global, siendo evidente en diferentes partes del mundo, como podemos ver en las siguientes referencias. En Reino

Unido, por ejemplo, encontramos artículos como: ‘Cómo buscar un unicornio: crisis de contratación en las escuelas inglesas’ (The Guardian, 2023); ‘Una encuesta del Departamento de Educación revela que 40,000 personas, casi el 9% de la fuerza laboral, abandonaron las escuelas estatales en el período 2021-22 antes de jubilarse’ (The Guardian, 2023). Asimismo, en Estados Unidos encontramos los siguientes titulares: ‘Me vi luchando por mantenerme al día: el número de maestros que renuncian alcanza un nuevo récord’ (USA Today, 2023) o ‘En algunos distritos, los maestros están tomando más días por enfermedad desde la pandemia. La escasez de sustitutos puede empeorar la situación’ (New York Times, 2024). En España, se pone a la luz en el siguiente titular: ‘La falta de profesorado vuelve a acechar la secundaria en el inicio del curso en Cataluña’ (El País, 2023).

La complejidad de esta tarea, junto con las responsabilidades asociadas, pueden resultar agotador, llegando a tener efectos en la salud de los docentes, quienes se encuentran entre los grupos profesionales más afectados por el estrés (García et al., 2016). En los últimos años, el bienestar y salud del profesorado han emergido como áreas de interés en el ámbito de la investigación y en la sociedad (Hascher & Waber, 2021). Se han documentado tasas elevadas de estrés ocupacional entre los profesores a nivel mundial (Bottiani et al., 2019). Diversos estudios han analizado la relación entre el agotamiento laboral o burnout y el profesorado, destacando, entre otros, factores como la reducción de los recursos y cambios curriculares (Longas et al., 2012), las presiones temporales (López & Extremera, 2017), la sobrecarga de trabajo (Rodríguez et al., 2019) o la falta de autoconfianza en realizar bien las tareas (Herman et al., 2020).

Para reducir la probabilidad de experimentar estrés, es necesario que el profesorado desarrolle competencias académicas, pedagógicas y personales, entre las cuales se pueden destacar los comportamientos prosociales, la autoestima y el liderazgo (Perandones et al., 2013). Mantener altos niveles de motivación contribuye a aumentar la percepción de la eficacia del docente (Vallejo, 2017), haciéndoles menos vulnerables a los factores estresantes. Los docentes que confían en su capacidad para manejar el entorno de aprendizaje son más propensos a participar en prácticas de enseñanza efectivas que respaldan resultados positivos en los estudiantes (Herman et al., 2018).

El estrés experimentado por el profesorado también puede repercutir la vida cotidiana del alumnado. La investigación ha demostrado que cuando el profesorado carece de la suficiente energía y pasión para una enseñanza, los estudiantes pueden perder interés y motivación para aprender (Ramberg et al., 2019).

El profesorado que trabaja con adolescentes en la etapa de enseñanza obligatoria (12 a 16) y postobligatorias (16-18) tiene mayor probabilidad de experimentar este tipo de patologías, ya que, por un lado el alumnado se encuentra en un momento crucial en su vida en la cual tienen una exposición intensa a intereses sociales, y por un lado, la idiosincrasia organizativa de los centros educativos, así como a las demandas y presiones académicas asociadas al su futuro formativo y laboral (Vicente de la Vera & Gabari, 2019).

Ante esta problemática, la tecnología en el entorno educativo, y concretamente junto con la Inteligencia Artificial (IA), pueden propiciar un cambio significativo en la mejora de la educación en los diferentes niveles educativos (Ocaña-Fernández et al., 2019), recolectando datos que mejoran los resultados del estudiante al apoyar al profesorado (Banihashem et al., 2018).

El desarrollo de un asistente inteligente para docentes simplifica la recopilación de datos para respaldar las acciones y decisiones tomadas en el aula. Este asistente, como se recoge en el prototipo de Unciti y Palau (2023), recopila datos de los factores ambientales, del profesorado y el alumnado mediante sensores, pulseras inteligentes y cámaras de reconocimiento facial. Todo ello se almacena en una base de datos que, una vez procesados mediante IA, podrán dar información a tiempo real sobre lo que sucede en el aula. Estas herramientas tienen el potencial de liberar al profesorado de tareas más rutinarias, contribuyendo a reducir el estrés y prevenir el agotamiento.

2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DEL PROYECTO

Se plantean dos objetivos fundamentales. En primer lugar, diseñar, implementar y evaluar una herramienta que, a través de la recopilación de datos y su análisis mediante la IA, facilite la toma de decisiones en el ámbito docente. En segundo lugar, valorar el impacto de esta herramienta en la acción docente en relación con la carga de trabajo y la prevención del estrés y el burnout.

Con este propósito, se han establecido diversas fases en el proceso.

Fase 1. Revisión sistemática. Inicialmente, se hizo una revisión sistemática de la literatura, de la que se extrajeron experiencias relacionadas. Es importante destacar que este campo es relativamente reciente, y aunque se han identificado algunas implementaciones, estas son aún limitadas en número.

Fase 2. Diseño del modelo de información. Con toda la información recopilada, se diseñó un prototipo de una herramienta que fue sometida al análisis de diversos profesionales. La metodología que se está utilizando es la Investigación Basada en el Diseño (DBR - Design Based Research-), una aproximación a largo plazo que se adapta a la complejidad de la realidad y que implica iteraciones continuas. Esta metodología se adecua al ámbito de la tecnología educativa, ya que es un espacio de cambio y rápida evolución (Anderson & Shattuck, 2012). Centrados en el diseño, se consultó a técnicos informáticos, personal docente y personal investigador a través de un cuestionario sobre la conveniencia, la usabilidad, la viabilidad y la relevancia del prototipo en el entorno educativo, como se detalla en Unciti y Palau (2023). Posteriormente, se llevaron a cabo diversas iteraciones del prototipo para su mejora.

Fase 3. Utilidad y nuevas funcionalidades. Actualmente nos hemos centrado en determinar la utilidad percibida por el profesorado ante un asistente inteligente para el docente en el aula, para así poder recoger funcionalidades que hasta ahora no han sido consideradas.

Fase 4. Implementación y evaluación del impacto. Posteriormente, una vez implementado un prototipo, se llevará a cabo una investigación para recoger la opinión de los docentes y medir el impacto de la herramienta.

3. EVIDENCIAS DEL IMPACTO

Primero, se presentarán las evidencias encontradas en la literatura, seguidas de las experiencias derivadas de las iteraciones realizadas. Finalmente, se abordarán las evidencias obtenidas tras llevar a cabo una reunión con un grupo de docentes de primaria y secundaria, durante la cual se recogieron opiniones sobre la utilidad y la impresión general de una herramienta de este tipo.

Un asistente inteligente puede resultar sumamente beneficioso para los docentes al contribuir en la toma de decisiones y elevar los niveles de autoeficacia docente, convirtiéndose en un factor protector contra el estrés al proporcionar mayor confianza. Esta confianza adicional favorece la participación del docente en prácticas de enseñanza efectivas, favoreciendo resultados positivos en los estudiantes (Herman et al., 2020).

En el Aula Inteligente los factores esenciales incluyen el estado emocional y lenguaje no verbal del alumnado (Li et al., 2016), así como los factores ambientales (Mogas et al., 2022) como la regulación de la iluminación (Choi & Suk, 2016), la acústica (Guntha et al., 2016) o la calidad del aire. La recogida de esta información puede mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, evitando malentendidos e interpretaciones erróneas, y mejorando la evaluación de los contenidos y competencias alcanzados (Horvat & Jagušt, 2020). Además, permite la atención de las necesidades del alumnado y la identificación del clima emocional del aula (Renawi et al., 2021).

La recopilación de estos datos ofrece oportunidades significativas para personalizar el aprendizaje, permitiendo identificar patrones relacionados con el tipo de actividad, horario y grupo, contribuyendo a crear un ambiente más propicio para el aprendizaje. Específicamente, el Aula Inteligente posibilita el análisis de datos, generando información valiosa sobre los eventos en el aula. Esto capacita al docente para detectar, adaptar y personalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La recogida sistemática de datos sobre los procesos cognitivos básicos, como la atención y la percepción, son fundamentales. Son aspectos que resultan difíciles de medir por el docente debido a la falta de tiempo y los altos ratios en el aula. La recolección de datos sobre variables que normalmente se abordan cualitativamente proporciona hi-

pótesis más objetivas sobre lo que sucede en el aula y permite atender a las necesidades individuales de los estudiantes (Ho, 2022).

En este contexto, el reconocimiento de emociones en el alumnado permite adaptar las tareas y los enfoques pedagógicos a las necesidades del alumnado. La integración de las emociones en el proceso de aprendizaje facilita la adquisición profunda y duradera de conocimientos y habilidades, contribuyendo a mejorar el rendimiento a largo plazo (Taype-Huarca et al., 2023). Asimismo, tiene un impacto significativo en la motivación, la capacidad para regular el estrés y la habilidad para relacionarse con los demás, permitiendo crear un clima positivo y entornos más saludables (Llurba, et al., 2024), e incluso prevenir de situaciones de bullying. El uso de las tecnologías de reconocimiento de emociones enriquece la comprensión del aula y favorece el desarrollo integral del alumnado.

A pesar de su importancia, el concepto de Aula Inteligente es relativamente novedoso y carece de implementaciones detalladas en la literatura, aunque se describen dos propuestas, una para el ámbito presencial y otra para un entorno virtual.

En el aula presencial Gómez-Carmona et al. (2023), desarrollaron un sistema de monitoreo y seguimiento de las condiciones del entorno durante las sesiones de aprendizaje. Utilizando sensores, recopilan información sobre condiciones ambientales como ruido, temperatura, humedad, luminosidad y calidad del aire, presentando estos datos mediante un sistema de colores. Además, emplean un sistema de audio y video para identificar la posición y distribución física de fuentes de ruido, así como las emociones del alumnado, su distribución en el aula y su participación. Destacan la influencia del contexto y el confort en el comportamiento del aula.

En una enseñanza online, Sole-Betetea et al. (2022), proponen un modelo que permite al docente observar las emociones predominantes de los estudiantes y sus variaciones, la distribución de las emociones predominantes, el nivel de compromiso calculado en cada momento, la calidad del audio, la evolución del número de asistentes y sus valores mínimos, máximo y actuales, y el nivel de participación y su distribución.

Con el fin de alcanzar el objetivo establecido, en la fase dos del proyecto, que es el diseño del prototipo, según lo detallado en Unciti y Palau (2023), se presenta un modelo que recopila información sobre los factores ambientales (iluminación, acústica, calidad del aire y temperatura) y emocionales del aula para proporcionárselos al docente. Se plantean tres propuestas o fases para el desarrollo del prototipo: en la primera, se limita a mostrar la información de dichos factores; en la segunda, se incorporan elementos de aviso en caso de que algún factor requiera revisión; y en la última, el sistema sugiere acciones al docente. Desde la perspectiva de los docentes, se considera que la herramienta es conveniente, es decir, es adecuada e influyente en el proceso de enseñanza-aprendizaje, especialmente en la fase de presentación de datos del aula. Los docentes valoran que este tipo de herramientas, son significativas y aportan datos importantes para mejorar la acción docente.

En la fase 3, se ha presentado el diseño a docentes de primaria y secundaria con el objetivo de obtener información sobre la utilidad de la herramienta. El profesorado muestra interés en la posibilidad de contar con una herramienta que proporcione datos objetivos sobre aspectos beneficiosos para el aprendizaje. Reconocen que, dada la carga de trabajo y la masificación y heterogeneidad de las aulas, una herramienta de este tipo puede ofrecer información relevante y necesaria. Se observan diferencias en la percepción entre el profesorado de primaria y secundaria en relación con el uso de estas herramientas. Aunque ambos grupos están de acuerdo en su utilidad, los docentes de primaria expresan ciertas dudas sobre un asistente, ya que lo consideran un elemento distractor y distorsionador en el aula. Además, opinan que la implementación de un sistema de este tipo podría ser actualmente desafiante debido a las características actuales de la comunidad educativa y de la sociedad. Por otro lado, el profesorado de secundaria considera que la información en tiempo real para la gestión en el aula es esencial, altamente beneficiosa y que facilitaría significativamente la acción docente.

En respuesta a la pregunta planteada en el título, los docentes consideran valioso el conocimiento derivado de los datos recopilados por la herramienta. Según la literatura, este conocimiento posibilita comprender el funcionamiento del aula, facilita la acción docente y mejora el clima del aula, contribuyendo a la reducción del estrés del docente y apoyando la toma de decisiones de manera más efectiva y adaptada a las necesidades reales del entorno educativo. Sin embargo, ninguna de las experiencias realizadas ha examinado la interacción del docente con la herramienta ni su impacto en el proceso de enseñanza. Por lo tanto, para futuras investigaciones, es esencial evaluar el impacto que conlleva la implementación de la herramienta en relación con el nivel de carga docente y los niveles de estrés. Además, se debe analizar la relación entre estos aspectos y la competencia digital docente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adams, R. (8 de Junio del 2023). Record numbers of teachers in England quitting profession, figures show. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/education/2023/jun/08/teachers-england-schools-figures-department-education-survey>
- Anderson, T., & Shattuck, J. (2012). Design-Based Research: A Decade of Progress in Education Research? *Educational Researcher*, 41, 16-25. <http://edr.sagepub.com/content/41/1/7.full.pdf+html>
- Banihashem, S., Aliabadi, K., Pourroostaei Ardakani, S., Delaver, A., Nili Ahmadabadi, M. (2018). Learning Analytics: A Systematic Literature Review. *Interdisciplinary Journal of Virtual Learning in Medical Sciences*, 9(2). https://ijvlms.sums.ac.ir/article_44834.html
- Barnum, M. (6 de Marzo del 2023). 'I just found myself struggling to keep up': Number of teachers quitting hits new high. *USA Today News*. <https://eu.usatoday.com/story/news/>

education/2023/03/06/more-teachers-quitting-than-usual-driven-stress-politics-data-shows/11390639002/

- Bottiani, J. H., Duran, C. A. K., Pas, E. T., & Bradshaw, C. P. (2019). Teacher stress and burnout in urban middle schools: Associations with job demands, resources, and effective classroom practices. *Journal of School Psychology, 77*, 36–51. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2019.10.002>
- Choi, K. & Suk, H. (2016). Dynamic lighting system for the learning environment: Performance of elementary students. *Optics Express, 24*, 907-916. <https://doi.org/10.1364/OE.24.00A907>
- Fazackerley, A. (17 de Junio del 2023). Like looking for a unicorn': inside English schools' recruitment crisis. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/education/2023/jun/17/trying-to-find-a-maths-or-science-teacher-is-like-looking-for-a-unicorn-inside-english-schools-recruitment-crisis>
- García, M.M., Iglesias, S., Saleta, M., & Romay, J. (2016). Riesgos psicosociales en el profesorado de enseñanza universitaria: diagnóstico y prevención. *Journal of Work and Organizational Psychology, 32*, 173-182. <https://doi.org/10.1016/j.rpto.2016.07.001>
- Gómez-Carmona, O., Navarro, J., Casado-Mansilla, D., D., López-de-Ipiña, Solé-Beteta, X & Zaballo, A. (2022). Addressing Objective and Subjective Indicators of Comfort in Educational Environments. *7th International Conference on Smart and Sustainable Technologies (SpliTech)*, 1-6. doi: 10.23919/SpliTech55088.2022.9854272
- Guntha, R., Hariharan, B. & Rangan, P.V. (2016). Analysis of echo cancellation techniques in multi-perspective smart classroom. *International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics (ICACCI)*, 1135-1140. <https://doi.org/10.1109/ICACCI.2016.7732197>
- Hascher, T., and Waber, J. (2021). Teacher well-being: a systematic review of the research literature from the years 2000–2019. *Educ. Res. Rev., 34*, 100411. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2021.100411>
- Herman, K. C., Hickmon-Rosa, J., & Reinke, W. M. (2018). Empirically derived profiles of teacher stress, burnout, self-efficacy, and coping and associated student outcomes. *Journal of Positive Behavior Interventions, 20*, 90–100. <https://doi.org/10.1177/1098300717732066>
- Herman, K. C., Prewett, S. L., Eddy, C. L., Savala, A., & Reinke, W. M. (2020). Profiles of middle school teacher stress and coping: Concurrent and prospective correlates. *Journal of school psychology, 78*, 54–68. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2019.11.003>
- Ho, J. E. (2022). What counts? The critical role of qualitative data in teachers' decision making. *Evaluation and Program Planning, 91*. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2021.102046>
- Horvat, M. & Jaguš, T. (2020). Emerging opportunities for education in the time of COVID-19: Adaptive e-learning intelligent agent based on assessment of emotion and

- attention. *Central European Conference on Information and Intelligent Systems*, 203-210. <https://www.proquest.com/conference-papers-proceedings/emerging-opportunities-education-time-covid-19/docview/2531373594/se-2>
- Li, Z., Gong, D., Li, X. & Tao, D. (2016). Aging Face Recognition: A Hierarchical Learning Model Based on Local Patterns Selection. *IEEE Transactions on Image Processing*, 25(5), 2146-2154. <https://ieeexplore.ieee.org/document/7420684>
- Longas, J., Chamarro, A., Riera, J. & Cladellas, R. (2012). La incidencia del contexto interno docente en la aparición del Síndrome del Quemado por el trabajo en profesionales de la enseñanza. *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 28(2), 107-118. <https://doi.org/10.5093/tr2012a9>
- López, S. M. & Extremera, N. (2017). Estado de la cuestión sobre inteligencia emocional y burnout en el profesorado por países, año de publicación, ciclos educativos e instrumentos de evaluación. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 21(3), 371-389. <https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/article/view/59803/0>
- Llurba, C., Fretes, G. & Palau, R. (2024). *Classroom Emotion Monitoring Based on Image Processing. Sustainability*, 16, 916. <https://doi.org/10.3390/su16020916>
- Mervosh, S. (19 de Febrero del 2024). Teachers Are Missing More School, and There Are Too Few Substitutes. *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/2024/02/19/us/teacher-absences-substitute-shortage.html>
- Mogas, J., Palau, R., Fuentes, M. & Cebrián, G. (2022). Smart schools on the way: How school principals from Catalonia approach the future of education within the fourth industrial revolution. *Learning Environments Research*, 25, 875-893. <https://doi.org/10.1007/s10984-021-09398-3>
- Ocaña-Fernández, Y., Valenzuela-Fernández, L. A., & Garro-Aburto, L. L. (2019). Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior. *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 536-568. <https://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.274>
- Perandones, T. M., Herrera, L. & Lledó, A. (2013). Felicidad subjetiva y autoeficacia docente en profesorado de República Dominicana y España. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 3(3), 277-288. <https://doi.org/10.1989/ejihpe.v3i3.50>
- Pushpanadham, K., & Nambumadathil, J.M. (2020). Teacher as a Transformational Leader: Perspectives and Practices of Teacher Education in India. In Pushpanadham, K. (Eds.), *Teacher Education in the Global Era*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-15-4008-0_13
- Ramberg, J., Brolin Låftman, S., Åkerstedt, T., & Modin, B. (2020). Teacher Stress and Students' School Well-being: the Case of Upper Secondary Schools in Stockholm. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 64, 816 - 830. <https://doi.org/10.1080/0313831.2019.1623308>

- Renawi, A., Alnajjar, F., Parambil, M. et al. (2021). A simplified real-time camera-based attention assessment system for classrooms: pilot study. *Education and Information Technologies*, 27, 4753–4770. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10808-5>
- Rodríguez, C. L. C., Hernández, M. M. & Rodríguez, T. C. (2019). Manifestaciones del Síndrome de Burnout, en docentes de la Universidad de Cienfuegos. *Revista Conrado*, 15(66), 91-97. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/884>
- Solé-Beteta, X., Navarro, J., Gajšek, B., Guadagni, A. & Zaballos, A. (2022). A Data-Driven Approach to Quantify and Measure Students' Engagement in Synchronous Virtual Learning Environments. *Sensors*, 22(9), 3294. <https://doi.org/10.3390/s22093294>
- Taype-Huarca, L.A., Zavalaga-del Carpio, A.L., Fernández-González, S.V. (2023). Usefulness of the Perezhivanie Construct in Affectivity and Learning: A Systematic Review. In: Fossa, P., Cortés-Rivera, C. (eds) *Affectivity and Learning*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-31709-5_11
- Unciti, O., & Palau, R. (2023). Teacher decision making tool: Development of a prototype to facilitate teacher decision making in the classroom. *Journal of Technology and Science Education*, 13(3), 740-760. <https://doi.org/10.3926/jotse.1801>
- Vallejo, M. (2017). Una aproximación al síndrome de burnout y las características laborales de emigrantes españoles en países europeos. *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 33(2), 137-145. <https://doi.org/10.1016/j.rpto.2017.02.001>
- Vallespín, I. (20 de Septiembre del 2023). La falta de profesorado vuelve a acechar la secundaria en el inicio del curso en Cataluña. *El País*. <https://elpais.com/espana/catalunya/2023-09-20/la-falta-de-profesorado-vuelve-a-acechar-la-secundaria-en-el-inicio-del-curso-en-cataluna.html#>
- Vicente de Vera, M. I., & Gabari, M. I. (2019). Niveles de burnout en docentes de secundaria: un estudio descriptivo analítico. *Revista INFAD De Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2(1), 455–464. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2019.n1.v2.1485>