

Impact of COVID-19 on the use of ICT resources among university professors in Peru

Ronald Melgarejo Solis, Mg.¹, Álvaro Antón-Sancho, Dr.², Hugo Vega-Huerta, Dr.³,
Diego Vergara-Rodríguez, Dr.⁴

¹Universidad Privada del Norte, Perú, ronald.melgarejo@upn.pe

^{2,4}Universidad Católica de Ávila, España, alvaro.anton@ucavila.es, diego.vergara@ucavila.es

³Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú, hvegah@unmsm.edu.pe

Abstract— This paper conducts a descriptive quantitative research on the impact of digital migration derived from the COVID-19 pandemic on the frequency of use of ICT resources in the teaching activity of university professors in Peru. The main objective is to identify differences in the aforementioned impact according to the area of knowledge of the professors. A questionnaire designed by the authors was used to measure the frequency of ICT use before and after the COVID-19 pandemic and the responses were statistically analyzed. As a result, it was found that the pandemic has led to a significant increase in the use of ICT in all dimensions of teaching activity, especially in those in which they were less commonly used. Moreover, this increase was greater among professors in humanistic-social areas than among those in scientific-technical areas.

Keywords— ICT; digital learning environments; COVID-19; digital competence; knowledge area; Peru.

Digital Object Identifier: (only for full papers, inserted by LACCEI).
ISSN, ISBN: (to be inserted by LACCEI).
DO NOT REMOVE

Impacto del COVID-19 en el uso de recursos TIC entre el profesorado universitario de Perú

Ronald Melgarejo Solis, Mg.¹, Álvaro Antón-Sancho, Dr.², Hugo Vega-Huerta, Dr.³,
Diego Vergara-Rodríguez, Dr.⁴

¹Universidad Privada del Norte, Perú, ronald.melgarejo@upn.pe

^{2,4}Universidad Católica de Ávila, España, alvaro.anton@ucavila.es, diego.vergara@ucavila.es

³Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú, hvegah@unmsm.edu.pe

Resumen— En este trabajo se realiza una investigación cuantitativa descriptiva del impacto de la migración digital derivada de la pandemia de COVID-19 en la frecuencia de uso de recursos TIC en la actividad docente de los profesores universitarios de Perú. El objetivo principal es identificar diferencias en el mencionado impacto según el área de conocimiento de los profesores. Se ha empleado un cuestionario diseñado por los autores para medir la frecuencia de uso de las TIC antes y después de la pandemia de COVID-19 y se han analizado estadísticamente las respuestas. Como resultado, se ha obtenido que la pandemia ha provocado un incremento significativo en el uso de las TIC en todas las dimensiones de la actividad docente, especialmente en aquellas en que se usaban menos habitualmente. Además, este incremento ha sido mayor entre los profesores de áreas humanístico-sociales que entre los profesores de áreas científico-técnicas.

Palabras clave— TIC; entornos digitales de aprendizaje; COVID-19; competencia digital; área de conocimiento; Perú.

I. INTRODUCCIÓN

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) constituye un modo imprescindible en el mundo actual para desarrollar gran cantidad de las tareas propias de nuestro desenvolvimiento social, porque estas tecnologías ponen a disposición de los usuarios una amplia gama de herramientas y recursos para el acceso, gestión y transmisión de la información de manera rápida, eficaz y con garantías de seguridad, así como la transformación y el análisis de datos con la rapidez y eficacia que requieren el vertiginoso avance en el conocimiento científico y tecnológico actual. Una parte de su utilidad se encuentra en su aplicabilidad como apoyo a las actividades de formación e instrucción en todos los niveles educativos y en todas las áreas de conocimiento [1]-[2]. Su uso en educación se ha incrementado como consecuencia de la intensificación del uso de entornos virtuales de aprendizaje, derivada de las necesidades de llevar a cabo acciones educativas no presenciales durante la pandemia de COVID-19 [3], cuyo inicio se puede situar a nivel mundial en los primeros meses de 2020. En el ámbito de la educación superior, antes de la pandemia el uso de las tecnologías y recursos educativos computacionales y digitales eran objeto de aprendizaje orientado específicamente, es decir, se enseñaba a usar las TIC como herramienta al servicio de diversos procesos donde estas podían ser de utilidad, pero no estaba tan instaurado como podría ser deseable un auténtico aprendizaje global mediado

por estas tecnologías, o, al menos, este aprendizaje a través de las TIC se realizaba en menor medida. En cambio, durante la pandemia, las TIC pasaron a ser herramientas cruciales para la realización de las diferentes tareas propias del proceso de enseñanza-aprendizaje, tales como la búsqueda, recogida y comunicación de datos e información, la adquisición de todo tipo de aprendizajes e incluso la evaluación de la adquisición de las competencias apropiadas por parte de los alumnos, según el área de conocimiento y el nivel educativo de los que se trate [4]. Esta incorporación de las TIC como herramientas vertebradoras de los procesos educativos se ha mantenido después de que, en el año 2022, se levantaran las restricciones pandémicas, porque las ventajas que introducen en términos de acceso a la información, compartición de materiales didácticos y de aprendizaje, diseño de situaciones didácticas, rapidez y alcance gran cantidad de sectores poblacionales, trascienden las necesidades puntuales que conllevó la pandemia. Este hecho ha provocado un fenómeno global de viraje metodológico por parte de los docentes, dado que el uso de las TIC conlleva la profundización por parte de los docentes y de las instituciones educativas en un enfoque constructivista de los aprendizajes, que esté centrado en el alumno y en sus ritmos de trabajo y de desarrollo de competencias y que pueda llevarse a cabo en cualquier momento y lugar [5].

Numerosos organismos internacionales han analizado y evaluado la transformación digital en la región de América Latina y el Caribe y han concluido que esta transformación debe ser intensificada y el modo como se está realizando debe ser pensado a largo plazo, ya que los cambios tecnológicos se están llevando a cabo de forma más lenta que como ocurre en otras regiones del mundo. Este hecho conlleva una notable ralentización del ritmo de crecimiento económico y de desarrollo social de los correspondientes países. Así, la literatura presenta numerosos datos que constatan la observación anterior [6]: (i) el 68% de la población total de los países de la región de América Latina y el Caribe tiene acceso a Internet (según datos de 2018), tasa que se sitúa muy por debajo del promedio de los países de la OCDE, que alcanzó el 84% en términos de acceso a Internet ese mismo año; (ii) el 75% de la población más rica de América Latina utiliza Internet y solo el 37% de la población más desfavorecida lo usa de manera regular o habitual, lo que implica que las divergencias sociales en cuanto al uso de Internet son más amplias (en torno a 40 puntos porcentuales) que la media de los países de la OCDE. Esto supone un auténtico freno para las expectativas de

digitalización e integración de los recursos digitales de la región, especialmente notable a la hora de tener que dar respuestas a las exigencias de digitalización derivadas de la pandemia. Añadido a esta brecha digital, los docentes en América Latina y Caribe han debido afrontar otra serie de aspectos vinculados a las características geográficas de su región, al ser esta muy extensa en territorio y población, que, además, resulta ser una población muy dispersa, y una fuerte brecha social en cuanto al acceso a los recursos tecnológicos [7]. Estos hechos han conllevado la aparición de notables dificultades para garantizar el desarrollo de las diferentes actividades involucradas en los procesos de enseñanza-aprendizaje en las distintas etapas educativas durante la pandemia, habida cuenta de las diferencias socioeconómicas generalizadas entre los estudiantes, originadas por la desigualdad en el acceso a la tecnología, la conectividad y los recursos digitales [8]. Por último, las competencias digitales desarrolladas por los docentes, que están condicionadas por la formación previa recibida en materia de uso de las tecnologías digitales y en cuanto al desarrollo de habilidades tecnopedagógicas y por la experiencia acumulada en el empleo de las ICT en su actividad docente, han demostrado durante la pandemia ser insuficientes o mejorables en términos generales [9], además de observarse que las desigualdades en el uso de las habilidades para el uso de las tecnologías y el desarrollo de actividades didácticas a través de ellas por parte de los docentes, se encontraban condicionadas por el sexo o la edad de los mismos [10]. De este modo, incluso dentro de los cuerpos docentes universitarios, persiste una cierta tendencia a que las mujeres utilicen en menor medida las tecnologías digitales o las empleen con menor frecuencia que los hombres en el aula. Asimismo, se observa que la integración de las tecnologías digitales, como es esperable, se topa con una mayor cantidad de dificultades entre la población docente de mayor edad, que está, en principio, más débilmente formada en materia digital y, razonablemente, acumula una experiencia menor en el uso de entornos digitales. Los factores expuestos constituyen evidentes limitaciones en el desarrollo digital de la región de América Latina y el Caribe, afectando a la integración de las TIC en la labor docente [11] y condicionando el modo y forma con el que el profesorado ha desarrollado su labor durante la pandemia.

La migración de los entornos de aprendizaje a medios telemáticos provocada por la pandemia del COVID-19 ha tenido un importante impacto en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el mundo educativo. Los países de América Latina han vivido de manera singular este impacto, como demuestra la literatura especializada, especialmente en cuanto al acceso a las tecnologías adecuadas [12], la competencia digital de los profesores y la formación recibida al respecto [13], o el estrés digital provocado por la pandemia [14], [15]. Asimismo, este impacto de la pandemia en la frecuencia del uso de las TIC en las diferentes dimensiones de las actividades formativas en educación superior se ha llevado a cabo de manera diversa en las distintas áreas de

conocimiento, aunque el aumento en su uso ha sido universal, en todas las áreas, incluyendo las de ciencia y tecnología y ciencias de la salud, en las que los profesores mostraban el uso más frecuente de las TIC de todas las áreas de conocimiento [16], [17]. El nivel de digitalización del país, dentro de la región de América Latina, constituye igualmente una variable significativamente influyente en la frecuencia del uso de las TIC por parte del profesorado universitario y en las valoraciones que los profesores hacen de la eficacia didáctica de las TIC [17].

Perú y Brasil son, dentro de Latinoamérica, los países más fructíferos en cuanto a estudios científicos relativos a la mencionada migración digital [18]. En este sentido, la literatura le reconoce a Perú el haber llevado a cabo esfuerzos notables de adaptación a medios digitales de aprendizaje en los últimos dos años, principalmente en educación superior universitaria [19], [20]. La adaptación de los estudiantes universitarios peruanos a los medios tecnológicos de educación a raíz de la pandemia ha sido objeto de intenso análisis. En este sentido, se ha comprobado que los principales condicionantes de sus valoraciones al respecto son el género y la capacidad de acceso a infraestructuras y recursos tecnológicos [21], [22], [23].

Sin embargo, hasta donde se ha podido explorar, los trabajos que se ocupan de analizar la percepción del profesorado Universitario sobre el uso docente de las TIC y el impacto de la pandemia de COVID-19 al respecto son escasos [8], y ninguno está centrado en el caso específico de Perú. En este trabajo se analiza el impacto que la pandemia de COVID-19 ha tenido en la frecuencia del uso de las TIC en diferentes dimensiones de la actividad docente de un conjunto de profesores universitarios peruanos. En este sentido, el objetivo principal del trabajo es identificar diferencias, en cuanto a este impacto, por razón del área de especialización –área científica o humanístico-social– de los profesores.

II. OBJETIVOS

El objetivo general de esta investigación es analizar el impacto de la digitalización de la educación superior provocada por la pandemia de COVID-19 en la frecuencia del uso de las TIC para las diferentes dimensiones de la labor docente de los profesores universitarios de Perú y las diferencias que hay en este impacto según el área de conocimiento de los profesores. En concreto, se persiguen los siguientes objetivos específicos: (i) estudiar la valoración que los profesores universitarios peruanos hacen de su conocimiento, formación y capacidad de adaptación al uso de TIC en el aula y de su eficacia didáctica; (ii) analizar la frecuencia del uso de las TIC en las diferentes dimensiones de la labor docente antes de la pandemia de COVID-19 y después de la pandemia; (iii) identificar si el área de conocimiento de los profesores universitarios influye significativamente en los cambios que se han vivido en la frecuencia del uso de las TIC en el aula entre los profesores universitarios de Perú.

III. METODOLOGÍA

A. Participantes

Los criterios de inclusión en el estudio fueron los siguientes: (i) ejercer como profesor universitario en alguna universidad de Perú, de forma que este ejercicio docente se haya llevado a cabo desde, al menos, un año antes del comienzo de la pandemia de COVID-19, en 2020, y se extienda hasta el momento de la realización del estudio; y (ii) haber participado en una sesión formativa acerca del uso de las TIC en la labor docente en educación superior impartida por los autores. El primer criterio de inclusión está ordenado a garantizar que los participantes tienen experiencia docente suficiente como para poder hacer una valoración adecuada de su propio uso de las ICT tanto antes de la pandemia como después.

El segundo criterio permite garantizar que, en el momento de responder al cuestionario que se empleó como instrumento de investigación, los participantes todos ellos disponían de un conocimiento suficiente acerca de lo que se entiende por competencia digital docente y acerca de las diferentes dimensiones de la actividad docente en las que las TIC pueden jugar un papel mediador, y que este conocimiento sea homogéneo entre los participantes. En este sentido, se impartió un curso sobre uso de las TIC en educación superior cuyos objetivos fueron los siguientes: (i) introducir al concepto de competencia digital en el ámbito docente en educación superior; y (ii) clasificar los diferentes ámbitos del trabajo docente universitario y desarrollar ejemplos teórico-prácticos de aplicación de diferentes recursos TIC para la ejecución de cada una de esas dimensiones. Respondieron al cuestionario un total de 121 profesores, de las cuales fueron validadas 116 respuestas. Los criterios de validación fueron la satisfacción de los criterios de inclusión en el estudio y la aportación de una respuesta completa al cuestionario. En consecuencia, en el estudio han participado 116 profesores de universidades peruanas, escogidos por un proceso de muestreo no probabilístico por conveniencia. De ellos, el 66,4% son profesores de Ciencias (62,3% hombres y 37,7% mujeres) y el 33,6% son profesores de Letras (48,7% hombres y 51,3% mujeres). El proceso se realizó en todo momento siguiendo las recomendaciones de la declaración de Helsinki, y no se recabaron datos que permitieran la identificación de los participantes. Todos los participantes respondieron al cuestionario que se empleó como instrumento de manera voluntaria, libre y anónima.

B. Instrumento

Se empleó un cuestionario de 10 preguntas tipo Likert de 1 a 5 diseñado por los autores y cuyas preguntas están clasificadas en dos escalas: (i) valoración del conocimiento, formación recibida, frecuencia de uso y capacidad de adaptación a los recursos TIC docentes y de la eficacia e inclusividad de estos recursos en el aula (6 preguntas); y (ii) valoración de la frecuencia del uso de recursos TIC en las diferentes dimensiones de la actividad docente antes y después de la pandemia de COVID-19 (4 preguntas).

C. Variables

La variable independiente considerada es el área de conocimiento de los profesores participantes. Esta variable es dicotómica, y los valores considerados son: Ciencias (matemáticas y física, química, ciencias naturales y de la salud) y Letras (humanidades, artes, ciencias sociales, económicas y jurídicas). Por su parte, hay dos familias de variables dependientes. La primera familia consiste en las variables que valoran los siguientes aspectos: (i) conocimiento que los profesores tienen de las TIC para la actividad docente; (ii) formación recibida sobre TIC; (iii) capacidad de adaptación al uso de las TIC; (iv) frecuencia con que se usan las TIC en el aula; (v) eficacia didáctica del uso de las TIC en educación superior; (vi) capacidad inclusiva que tienen las TIC en las aulas universitarias. La segunda familia de variables dependientes se corresponde con las valoraciones que hacen los profesores de la frecuencia del uso de las TIC en las siguientes dimensiones de la labor docente: (i) compartir contenidos y materiales con los alumnos; (ii) realizar presentaciones de clase; (iii) desarrollar reuniones y tutorías; y (iv) llevar a cabo acciones de evaluación. Todas las variables dependientes son cuantitativas ordinales y están medidas en una escala de Likert de 1 (menor valoración) a 5 (mayor valoración).

D. Análisis de los datos

Se ha computado los estadísticos descriptivos (media, desviación típica y coeficiente de variación) de las respuestas a la primera escala de preguntas, y se ha empleado la prueba t de Student para muestras independientes con el fin de identificar diferencias en estas respuestas entre profesores de Ciencias y de Letras. Respecto de la segunda escala, se han comparado las respuestas medias de los profesores antes y después de la pandemia mediante la prueba t y se ha empleado un análisis de la varianza multifactorial (MANOVA) para identificar brechas por razón del área de conocimiento de los profesores en las diferencias pre y post-COVID-19. Todas las pruebas se han realizado con nivel de significatividad 0,01.

IV. RESULTADOS

Los profesores participantes hacen valoraciones intermedias (con valoraciones en torno a 3 sobre 5) de su conocimiento, frecuencia de uso y capacidad de adaptación a las TIC en su labor docente (Tabla I). La menor valoración media la dan a la formación recibida al respecto, aunque esta se mantiene también en valores intermedios. Esta variable es justamente la que menor uniformidad muestra en sus respuestas, porque es la que presenta un mayor coeficiente de variación. Por tanto, se puede asumir que hay fuertes desniveles entre los profesores participantes en cuanto a su nivel formativo en materia de uso de las tecnologías digitales y competencias tecnopedagógicas. En cambio, la eficacia didáctica de las TIC y su capacidad inclusiva reciben valoraciones medias altas (por encima de 4 sobre 5), sobre todo en cuanto a la eficacia

didáctica de las TIC (Tabla I). Estas dos variables son, además, las que presentan unos coeficientes de variación más pequeños, lo que significa que las respuestas de las correspondientes preguntas son las que presentan una mayor homogeneidad. En consecuencia, puede asumirse que existe un amplio consenso entre los profesores en cuanto a las altas valoraciones de los aspectos didácticos y de inclusividad del uso de las TIC en el aula, con independencia del nivel de competencia digital y de formación de materia digital de los participantes, que es diverso.

TABLA I
ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LAS RESPUESTAS A LA PRIMERA ESCALA DE PREGUNTAS. LA MEDIA Y LA DESVIACIÓN TÍPICA SE MIDEN SOBRE 5.

Pregunta	Estadísticos descriptivos		
	Media	Desv. típica	Coef de variación (%)
Conocimiento de TIC	3,66	0,86	23,41
Formación sobre TIC	2,92	1,17	40,15
Adaptación a las TIC	3,53	0,76	21,64
Frecuencia de uso TIC	3,80	0,88	23,07
Eficacia didáctica TIC	4,26	0,72	17,00
Inclusividad de las TIC	4,12	0,77	18,70

Los profesores de Ciencias dan valoraciones más altas a los recursos TIC, por término medio, que los de Letras (Fig. 1). Sin embargo, de la prueba t se sigue que las diferencias entre las valoraciones no son estadísticamente significativas, salvo en la valoración de la formación recibida sobre el uso de las TIC ($t = 3,0511$; $gl = 84,8080$; $p = 0,0030$). Puede asumirse, por tanto, que los profesores de Letras dan una valoración significativamente menor que los de Ciencias a la formación que han recibido. En consecuencia, hay diferencias significativas entre los niveles formativos en materia digital entre los profesores de Ciencias y de Letras que favorece a los profesores de áreas de Ciencias, pero esas diferencias formativas no se traducen en diferencias significativas en las valoraciones de los diferentes aspectos del uso de las TIC en el aula (Fig. 1).

La frecuencia del uso de recursos TIC docentes se ha incrementado en todas las dimensiones estudiadas, aunque lo ha hecho de manera desigual entre ellas. La compartición de contenidos y las presentaciones de clase, que son las dimensiones en que se empleaban las TIC más frecuentemente antes de la pandemia, son también las dimensiones cuya frecuencia de uso ha vivido un incremento menor. Por su parte, el uso de las TIC en reuniones, tutorías y como herramientas de evaluación, ha vivido el incremento mayor, hasta llegar, después de la pandemia, casi al nivel de frecuencia que tiene su uso en presentaciones y compartición de contenidos (Tabla II).

Digital Object Identifier: (only for full papers, inserted by LACCEI).
ISSN, ISBN: (to be inserted by LACCEI).
DO NOT REMOVE

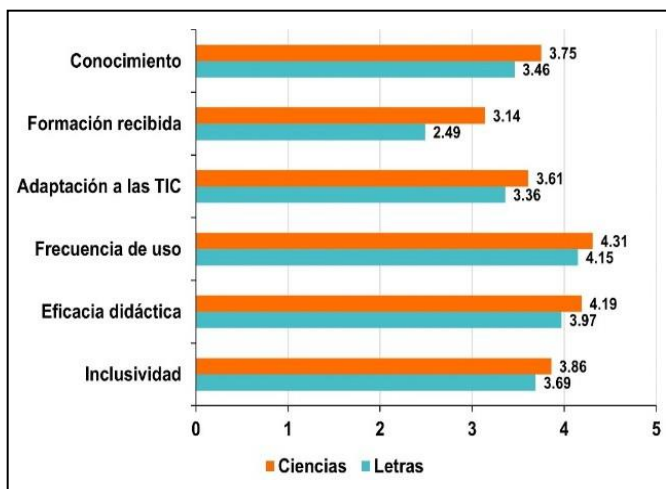


Fig. 1. Respuestas medias (sobre 5) a las preguntas de la primera escala, diferenciando por áreas de conocimiento.

TABLA II
VALORACIONES MEDIAS DEL USO DE LAS TIC ANTES Y DESPUÉS DE LA PANDEMIA DE COVID-19.

Dimensión	Uso de recursos TIC			Prueba t	
	Pre-Covid	Post- Covid	Coef. de variación (%)	t	p
Compartir contenido	3,29	4,26	29,48	-7,5481	0,00
Presentaciones	3,48	4,28	22,99	-6,3510	0,00
Tutorías	2,92	4,25	45,55	-10,3370	0,00
Evaluaciones	2,78	4,19	50,72	-10,4880	0,00

La frecuencia de uso de las TIC antes de la pandemia era más alta entre los profesores de Ciencias que entre los de Letras en todas las áreas (Tabla III). Aunque la frecuencia del uso de las TIC después de la pandemia también es más alta entre los profesores de Ciencias, el incremento proporcionalmente más alto se da entre los de Letras (diferencias significativas).

TABLA III
VALORACIONES MEDIAS DEL USO DE LAS TIC ANTES Y DESPUÉS DE LA PANDEMIA DE COVID-19, DIFERENCIANDO POR EL ÁREA DE CONOCIMIENTO DE LOS PROFESORES.

Dimensión	Ciencias			Letras			MANOVA	
	Pre-Covid	Post-Covid	Variación (%)	Pre-Covid	Post-Covid	Variación (%)	F	P
Compartir contenido	3,42	4,39	28,36	3,05	4,00	31,15	58,45	0,00
Presentaciones	3,61	4,36	20,78	3,23	4,13	27,86	40,98	0,00
Tutorías	3,00	4,34	44,67	2,77	4,08	47,29	107,45	0,00
Evaluaciones	2,87	4,22	47,04	2,62	4,13	57,63	109,92	0,00

V. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los profesores universitarios peruanos otorgan valoraciones muy altas al uso didáctico de las TIC, a las que consideran, además, recursos inclusivos. Sin embargo, expresan niveles intermedios de conocimiento digital. Además, tienen la percepción de que la formación que han recibido sobre el uso de TIC tiene un amplio margen de mejora (Fig. 1). En este sentido, los profesores peruanos siguen las tendencias generales que la literatura constata entre el profesorado universitario en América Latina [14]. Además, los profesores de Ciencias dan valoraciones medias más altas al uso de las TIC en el aula, y también a su conocimiento al respecto, que los de Letras (Fig. 1).

Todas las dimensiones de la actividad docente han vivido un incremento en la frecuencia del uso de las TIC tras la pandemia de COVID-19. Las dimensiones en las que el incremento ha sido mayor son aquellas en las que las TIC se empleaban menos habitualmente –tutorías y evaluaciones– (Tabla II). El incremento del uso de las TIC ha sido mayor entre los profesores de Letras, que eran quienes las empleaban con menor frecuencia antes de la pandemia, que entre los de Ciencias (Tabla III). La literatura ya había demostrado que el área de conocimiento es una variable fuertemente discriminativa del conocimiento y la capacidad de adaptación de los profesores universitarios a los entornos digitales y del impacto de la pandemia en esta adaptación [13]. Aquí queda demostrado que hay una diferencia significativa entre los profesores de áreas científicas y los de áreas humanístico-sociales en cuanto a la magnitud del incremento del uso de las TIC en tareas docentes tras la pandemia de COVID-19.

REFERENCES

- [1] M. Liesa-Orús, C. Latorre-Coscolluela, S. Vázquez-Toledo, and V. Sierra-Sánchez, "The Technological Challenge Facing Higher Education Professors: Perceptions of ICT Tools for Developing 21st Century Skills," *Sustainability*, vol. 12, art. 5339, 2020.
- [2] S. M. Saif, S. I. Ansarullah, M. T. Ben-Othman, S. Alshmrany, M. Shafiq, and H. Hamam, "Impact of ICT in Modernizing the Global Education Industry to Yield Better Academic Outreach," *Sustainability*, vol. 14, art. 6884, 2022.
- [3] M. Sormunen, A. Heikkilä, L. Salminen, A. Vauhkonen, and T. Saarinen, "Learning Outcomes of Digital Learning Interventions in Higher Education," *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, vol. 40, no. 3, pp. 154–164, 2022.
- [4] S. Batra, and S. Kumar, "Amalgamation of ICT in Education during Covid-19," *RESEARCH REVIEW International Journal of Multidisciplinary*, vol. 7, no. 2, pp. 71–74, 2022.
- [5] V. Dubey, and V. K. Kanvaria, "ICT in Higher Education: Overcoming the Challenges." In G. S. Latwal, S. K. Sharma, P. Mahajan, and P. Kommers (Eds.), *Role of ICT in Higher Education. Trends, Problems, and Prospects* (pp. 411–422), 2020.
- [6] K. N. Valdés, S. Q. Alpera, and L. M. Cerdá-Suárez, "An institutional perspective for evaluating digital transformation in higher education: Insights from the Chilean ca," *Sustainability*, vol. 13, no. 17, art. 9850, 2021.
- [7] R. L. Katz, P. Koutroumpis, and F. Callorda, "The Latin American path towards digitization," *Info*, vol. 15, no. 3, pp. 6–24, 2013.
- [8] L. M. Cerdá-Suárez, K. Núñez-Valdés, and S. Quirós y Alpera, "A systemic perspective for understanding digital transformation in higher education: Overview and subregional context in Latin America as evidence." *Sustainability*, vol. 13, no. 23, art. 12956, 2021.
- [9] V. Basilotta-Gómez-Pablos, M. Matarranz, L.-A. Casado-Aranda, and A. Otto, "Teachers' digital competencies in higher education: A systematic literature review," *Int. J. Educ. Technol. Higher Educ.*, vol. 19, no. 1, 8, 2022.
- [10] Á. Antón-Sancho, D. Vergara, and P. Fernández-Arias, "Self-assessment of soft skills of university teachers from countries with a low level of digital competence," *Electronics*, vol. 10, no. 20, art. 2532, 2021.
- [11] J. Cabero-Almenara, and C. Llorente-Cejudo, "Covid-19: Radical transformation of digitization in university institutions," *Campus Virtuales*, vol. 9, no. 2, pp. 2534, 2020.
- [12] S. Quispe-Prieto, M. F. Cavalcanti-Bandos, M. Caipar-Ramos, A. Paucar-Caceres, and H. H. Rojas-Jiménez, "A systemic framework to evaluate student satisfaction in Latin American universities under the COVID-19 pandemic.," *Systems*, vol. 9, no. 15, 2021.
- [13] A. Antón-Sancho, D. Vergara, V. Lamas-Álvarez, and P. Fernández-Arias, "applied sciences Digital Content Creation Tools : American University Teachers' Perception," *Appl. Sci.*, vol. 11, p. 11649, 2021.
- [13] D. Vergara-Rodríguez, A. Antón-Sancho, and P. Fernández-Arias, "Variables influencing professors' adaptation to digital learning environments during the COVID-19 pandemic.," *Int. J. Environ. Res. Public Heal.*, vol. 19, p. 3732, 2022.
- [14] A. Antón-Sancho, D. Vergara, and P. Fernández-Arias, "Influence of Country Digitization Level on Digital Pandemic Stress," *Behav. Sci. (Basel)*, vol. 12, p. 203, 2022.
- [15] Y. Espinoza-de-Santiago, N. E. Castañeda-Eugenio, L. E. Graus-Cortez, R. Delgado-Arenas, J. Y. Montoya Asprilla, and L. A. León Espinoza, "Distance education during the pandemic generated by COVID-19 in Latin America.," *Educ., Turkish J. Comput. Math.*, vol. 12, no. 3, pp. 6822–6833., 2021.

- [16] A. Antón-Sancho, P. Fernández-Arias, and D. Vergara-Rodríguez, "Impact of the COVID-19 pandemic on the use of ict tools in science and technology education," *J. Technol. Sci. Educ.*, vol. 13, no. 1, pp. 130-158, 2023.
- [17] Á. Antón-Sancho, P. Fernández-Arias, D. Vergara, "Virtual Reality in Health Science Education: Professors' Perceptions," *Multimodal Technol. Interact.*, vol. 6, art. 110, 2022.
- [18] Á. Antón-Sancho, D. Vergara, and P. Fernández-Arias, " Impact of the Digitalization Level on the Assessment of Virtual Reality in Higher Education," *Int. J. Online Pedag. Course Design*, vol. 13, no. 1, pp. 1–19, 2022.
- [18] A. M. Martín-Cuadrado, S. Lavandera-Ponce, B. Mora-Jaureguialde, C. Sánchez-Romero, and L. Pérez-Sánchez, "Working methodology with public universities in Peru during the pandemic—Continuity of virtual/online teaching and learning.," *Educ. Sci.*, vol. 11, p. 351, 2021.
- [18] C. Diaz-Núñez, G. Sanchez-Cochachin, Y. Ricra-Chauca, and L. Andrade-Arenas, "Impact of mobile applications for a Lima university in pandemic," *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 12, no. 2, pp. 752–758, 2021.
- [19] J. Galvan Coello, J. Tullume Salazar, and M. Taborda Nieto, "Peruvian students in pandemic : Digital gap and what is done from engineering programs?," in *IEEE International Symposium on Accreditation of Engineering and Computing Education (ICACIT)*, 2020, no. January 2021, pp. 1–4., doi: 10.1109/ICACIT50253.2020.9277688.
- [20] S. A. Medina-Ramirez, R. Rojas-Humpire, J. F. Canaza, and F. Hernández, "Online academic satisfaction during the COVID-19 pandemic in medical students: role of sleep, emotions, college adjustment, and digital skills.," *F1000Research*, vol. 11, p. 241, 2022.
- [21] J. Pecho, H. Vega, C. Rodriguez, Y. Guzman, F. Escobedo, and O. Benito, "Social Networks Monitoring To Identify the Trust of the Population Towards Covid 19 Vaccine," *Int. J. Futur. Gener. Commun. Netw.*, vol. 14, no. 1, pp. 1–10, 2021.
- [22] D. Vergara, Á. Antón-Sancho, L. P. Dávila, and P. Fernández-Arias, "Virtual reality as a didactic resource from the perspective of engineering teachers," *Comput. Appl. Eng. Educ.*, vol. 30, pp. 1086–1101, 2022.