

Niveles de apropiación tecnológica autopercebidos por docentes universitarios: un análisis post pandémico en la Educación Superior en Paraguay

Juan Ignacio MERELES AQUINO
Valentina CANESE CABALLERO

Datos de contacto:

Juan Ignacio Mereles Aquino
Universidad Nacional de
Asunción
jimereles@facen.una.py

Valentina Canese Caballero
Universidad Nacional de
Asunción
vcanese@facen.una.py

Recibido: 03/08/2023
Aceptado: 27/11/2023

RESUMEN

Este estudio descriptivo transversal tuvo como objetivo analizar la autopercepción de los docentes universitarios sobre los niveles de apropiación tecnológica y el uso posterior a la pandemia de COVID-19. Se aplicó un cuestionario en línea a 156 docentes de la Universidad Nacional de Asunción de Paraguay durante los dos últimos meses del 2022, donde se evaluaron tres niveles de apropiación tecnológica: Conocimiento, Utilización y Transformación e Innovación. Los datos fueron analizados mediante estadísticos de resumen, pruebas chi cuadrada, pruebas de permutaciones multivariadas y correlaciones. Los resultados evidenciaron que los docentes reconocen los beneficios de la tecnología en la enseñanza, aunque enfrentan dificultades en la utilización de algunas herramientas específicas. Se encontró que la planificación y el diseño de actividades y recursos digitales se relacionan con mejoras en el rendimiento académico. En general, no se descubrieron diferencias significativas entre los niveles de apropiación tecnológica según el sexo, la experiencia o la disciplina de enseñanza. La mayoría de los docentes se autopercebieron en los niveles Avanzado y Experto en competencias en tecnologías informáticas, y estuvieron de acuerdo en que la pandemia fortaleció su nivel de apropiación de TIC. El estudio concluye que los docentes universitarios de Paraguay presentan niveles sólidos de apropiación tecnológica, que se reflejan en el reconocimiento, el uso y la transformación en el proceso educativo. Sin embargo, es necesario continuar con el desarrollo de programas de formación y apoyo para garantizar una integración efectiva de las TIC en la educación superior post pandemia.

PALABRAS CLAVE: Autopercepción tecnológica; Docentes universitarios, Educación Superior; TIC; COVID-19.

Self-perceived Levels of Technological Appropriation by University Teachers: A Post-pandemic Analysis in Higher Education in Paraguay

ABSTRACT

The objective of this descriptive cross-sectional study was to analyze the self-perception of university teachers on the levels of technological appropriation and use after the COVID-19 pandemic. An online questionnaire was administered to 156 faculty members of the National University of Asuncion in Paraguay during the last two months of 2022, where three levels of technological appropriation were evaluated: Knowledge, Use and Transformation and Innovation. The data were analyzed using summary statistics, chi-square tests, multivariate permutation tests and correlations. The results showed that teachers recognize the benefits of technology in teaching, although they face difficulties in the use of some specific tools. It found that the planning and design of digital activities and resources are related to improvements in academic performance. In general, no significant differences were found between the levels of technological appropriation according to gender, experience or discipline taught. The majority of faculty members perceived themselves at the Advanced and Expert levels in computer technology competencies, and agreed that the pandemic strengthened their level of ICT appropriation. The study concludes that university faculty in Paraguay present solid levels of technological appropriation, which are reflected in the recognition, use and transformation in the teaching process.

KEYWORDS: Technological self-perception; university faculty; higher education; ICT; COVID-19.

Introducción

La tecnología se ha incorporado prácticamente en todos los aspectos de la vida, incluyendo la educación. En los últimos años, se ha buscado mejorar los sistemas educativos en todos los niveles mediante la incorporación de tecnologías en el aula (Sunkel et al., 2014; Granados et al., 2020). En particular, la Educación Superior universitaria ha experimentado una transformación digital global debido a las demandas sociales y los cambios digitales (Mohamed et al., 2021). Sin embargo, los sistemas educativos han tenido dificultades para integrar eficazmente estas tecnologías debido al rápido avance tecnológico experimentado (Amaya et al., 2018; Campos & Ramírez, 2018). En este sentido, los docentes universitarios se enfrentan al desafío de mantenerse actualizados para no quedar excluidos del sistema por los cambios generacionales ocurridos de forma acelerada (Amaya et al., 2018).

El uso generalizado de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la Educación Superior ha generado contribuciones significativas para mejorar la

calidad de la enseñanza (Garcés-Suárez & Alcívar, 2016; Khan & Markauskaite, 2017; Nájjar, 2016). Con el avance constante de la tecnología, han surgido nuevas herramientas digitales que permiten a la comunidad educativa gestionar y ampliar sus conocimientos de manera significativa (Torres & Cobo, 2017). En la actualidad, la sociedad en general se ha vuelto digital y las demandas educativas son cada vez más exigentes, lo que implica la necesidad de integrar recursos tecnológicos en los procesos educativos con mayor insistencia.

Es por ello que la apropiación tecnológica se ha vuelto un aspecto muy relevante en la educación, especialmente en el nivel universitario. La apropiación tecnológica implica un proceso que transforma tanto al usuario como a la tecnología, influyendo en la forma en que se adoptan las herramientas tecnológicas para construir conocimiento (Celaya et al., 2010; Colás et al., 2005). En el ámbito educativo, la apropiación tecnológica también se relaciona con las modificaciones en la labor docente al integrar las TIC en la enseñanza (Celaya et al., 2010). Esta apropiación implica adquirir habilidades técnicas y desarrollar competencias pedagógicas y didácticas para utilizar las TIC de manera efectiva (Mishra & Koehler, 2006; Sang et al., 2018). Aunque la incorporación de estas TIC en el aula puede aportar numerosos beneficios para el docente, como facilitar el diseño, desarrollo, implementación y seguimiento de actividades educativas (Domínguez et al., 2010; Campos & Ramírez, 2018), a menudo se enfrentan a desafíos en la aplicación de estas tecnologías debido a las características de los sistemas educativos o a la realidad experimentada en el aula.

Durante la pandemia del COVID-19, el uso de las TIC se convirtió en una necesidad urgente para mantener la continuidad de la educación cuando las clases presenciales se interrumpieron en todo el mundo. Esto generó un cambio acelerado hacia la adopción y el uso de tecnologías en entornos educativos (Cepal, 2020; García-Peñalvo et al., 2020; Hodges et al., 2020). Es importante destacar que la incorporación de la tecnología en la educación no se limita simplemente al uso de herramientas digitales, sino que implica una serie de procesos que van desde el conocimiento de estas tecnologías hasta su transformación para crear nuevas prácticas pedagógicas. La pandemia puso de manifiesto este hecho.

La evaluación de los impactos de las TIC en la educación ha sido objeto de numerosos estudios que utilizan diferentes modelos y enfoques para analizar la integración de las tecnologías en la práctica docente (Boateng & Tindi, 2022; Boéchat-Heer et al., 2015; Hamid et al., 2014; Hemmi et al., 2009; Instefjord, 2015; Ley et al., 2021; Palloff & Pratt, 2001; Phipps & Merisortis, 1999). Uno de los aspectos clave para comprender este proceso es el nivel de apropiación tecnológica que los docentes alcanzan en su uso e incorporación de las TIC en el aula. Varios autores han propuesto diferentes modelos o escalas para medir este nivel de apropiación tecnológica, basados en distintos criterios y dimensiones. Por ejemplo, Park (2011) sugiere cuatro tipos de aplicaciones educativas de las tecnologías móviles: exploración, colaboración, construcción y expresión. Otros autores como Hooper y Rieber (1995), Orozco et al., (2002), Montes y Ochoa (2006) y Valencia et al. (2016), proponen tres niveles de apropiación de la tecnología en la educación: conocimiento, utilización y transformación (e innovación). En este estudio se adopta esta última propuesta.

En el primer nivel, Conocimiento, el docente posee un conocimiento básico de las herramientas tecnológicas y sus posibles aplicaciones en el aula, pero aún no las ha integrado plenamente en su práctica docente (Cámara-Cuevas & Hernández-Palaceto, 2022; García-Peñalvo et al., 2020; Hodges et al., 2020). Este nivel implica una familiarización inicial con la tecnología y una exposición esporádica a su uso. Durante la pandemia del COVID-19, muchos docentes universitarios se vieron obligados a adquirir rápidamente este nivel de conocimiento para adaptarse a la enseñanza en línea (D'Agostino et al., 2022).

En el segundo nivel, la Utilización, el docente ha adquirido un conocimiento más amplio de las herramientas tecnológicas y las utiliza regularmente en su práctica docente. En este nivel, el docente ha desarrollado habilidades para utilizar las herramientas tecnológicas disponibles e incorporarlas en sus actividades de enseñanza. Durante la pandemia, esta utilización se volvió esencial para impartir clases en línea, interactuar con los estudiantes y facilitar el acceso a los materiales educativos (Hodges et al., 2020; Canese et al., 2022a; Mereles & Canese, 2020).

En el tercer nivel, Transformación (e Innovación), el docente ha logrado integrar plenamente las herramientas tecnológicas en su práctica docente y es capaz de crear nuevas prácticas pedagógicas que van más allá de las actividades tradicionales de enseñanza. Según Farjon et al. (2019), la transformación digital en la educación implica no sólo la adopción de tecnologías, sino también cambios en las prácticas pedagógicas y en la cultura escolar.

El objetivo principal de este estudio es explorar cómo los docentes se autoperiben en relación a los niveles de apropiación tecnológica y las formas de uso actual de las TIC en su práctica docente en función a algunas características como el sexo, años de experiencia en la docencia, naturaleza de la disciplina en la que enseña entre otras, después de haber experimentado la crisis provocada por la pandemia de COVID-19 desde inicios del 2020 hasta mediados del 2022.

Método

El trabajo se basó en un estudio mixto, cuanti-cualitativo, aunque en este artículo se presentan datos cuantitativos, donde el diseño es transversal descriptivo. La población objetivo estuvo compuesta por todos los docentes activos de la Universidad Nacional de Asunción (UNA) de Paraguay, distribuidos en las diferentes unidades académicas que componen dicha universidad. La muestra total fue de 156 docentes, provenientes de 12 unidades académicas.

El diseño de la encuesta se basó en un cuestionario semiestructurado anonimizado en línea que fue facilitado a los docentes mediante correo electrónico durante cuatro semanas entre los meses de noviembre y diciembre del 2022. El cuestionario constó de dos partes: una parte cuantitativa con ítems cerrados y una parte cualitativa con preguntas abiertas. En total se consideraron 47 ítems.

Se consideraron variables sociodemográficas de los docentes y variables relacionadas al uso y apropiación de las TIC en la educación superior. Los ítems relacionados a la apropiación tecnológica están configurados con respuestas de escala

tipo Likert del 1 al 5, donde 1 representa la más baja calificación dada a la declaración mientras que el 5 representa la calificación más alta. Estos ítems, basados en gran parte sobre el trabajo de Valencia et al. (2016), junto con los códigos respectivos se muestran en la Tabla 1. Los tres niveles de apropiación presentaron elevados valores de Confiabilidad global (Alfa de Cronbach > 0,85).

Tabla 1

Niveles de apropiación tecnológica

Nivel	Código	Ítem - Apropiación Tecnológica
Conocimiento	A1	Reconoce que existen herramientas tecnológicas que apoyan la labor docente
	A2	Reconoce que las TIC flexibilizan el proceso de enseñanza-aprendizaje espacio-temporalmente
	A3	Reconoce que las herramientas tecnológicas favorecen la búsqueda rápida de información para empoderar el conocimiento
	A4	Reconoce que las herramientas tecnológicas permiten manejar una variedad amplia de recursos educativos
	A5	Reconoce que el uso de herramientas tecnológicas en las evaluaciones agiliza los procesos de corrección y entrega de planillas de calificaciones
	A6	Reconoce la existencia de bibliotecas o repositorios digitales de almacenamiento de texto académico y/o científico
Utilización	A7	Utiliza herramientas tecnológicas en aula para apoyar y mejorar su labor docente
	A8	Utiliza computadoras para registrar la asistencia en clases y/o apuntar las calificaciones de los estudiantes
	A9	Utiliza computadoras en el desarrollo de contenidos en aula
	A10	Utiliza pizarras electrónicas para el desarrollo de clases
	A11	Utiliza bibliotecas o repositorios digitales de almacenamiento de texto académico y/o científico para la elaboración de materiales
	A12	Verifica la confiabilidad de la información disponible en la web antes de utilizarla
	A13	Utiliza herramientas de procesamiento de textos (Microsoft Word, Writer de LibreOffice, LaTeX u otras) en la elaboración de materiales, o recursos educativos, de clases, etc.
	A14	Utiliza planillas electrónicas (Microsoft Excel, Calc de LibreOffice u otras.) para llevar registro de las actividades en clases o para otras actividades de clases
	A15	Utiliza presentaciones (Microsoft PowerPoint, Presentaciones de LibreOffice u otras) para el desarrollo de las clases

Nivel	Código	Ítem - Apropiación Tecnológica
	A16	Utiliza materiales audiovisuales de elaboración propia para complementar lo desarrollado en clases
	A17	Utiliza softwares específicos para desarrollar las prácticas de los contenidos abordados
	A18	Utiliza el WhatsApp como herramienta tecnológica para mantener una comunicación afectiva con los estudiantes
	A19	Utiliza el WhatsApp como herramienta de apoyo del proceso de enseñanza-aprendizaje (comparte documentos, envía mensajes para encender debates académicos u otras)
	A20	Utiliza otras plataformas digitales en línea (aulas virtuales, meet, correo electrónico, etc) para mantener una comunicación afectiva con los estudiantes
Transformación e Innovación	A21	Elabora actividades de aprendizaje con el apoyo de TIC (guía de ejercicios, cuestionarios, foros u otras)
	A22	Genera actividades interactivas con los estudiantes a través de aplicaciones en línea y en tiempo real
	A23	Planifica de manera ordenada y sistemática instrucciones para transmitir información a través de las TIC
	A24	Genera ambientes educativos virtuales propicios para compartir los contenidos de sus clases
	A25	Promueve el uso de las TIC en sus estudiantes con el objetivo de aumentar el rendimiento académico o su nivel de conocimientos
	A26	Señala a sus estudiantes que el teléfono celular puede resultar ser una herramienta muy potente para el aprendizaje
	A27	Sugiere a los estudiantes la utilización de bibliotecas o repositorios digitales académicos en línea
	A28	Comparte su experiencia docente apoyada por las TIC con otros colegas
	A29	Asume una actitud positiva en relación con el uso TIC en su práctica docente
	A30	Realiza una evaluación de los beneficios adquiridos al implementar las TIC en el aula, en cada cierre de periodo de la asignatura o módulo
	A31	Elabora planes de mejoras en sus prácticas educativas apoyadas por las TIC

Los ítems en cada nivel de apropiación tecnológica fueron agrupados calculando los promedios para cada docente. Por ejemplo, para el nivel Conocimiento se calculó el promedio de A1 a A6 para los 156 docentes. Además de estos ítems se tuvo en cuenta uno que fue extraído de Wozney et al. (2006), el cual trata sobre los niveles de competencia que tiene un usuario en relación con las tecnologías informáticas (Experto, Avanzado, Intermedio, Principiante y Recién llegado que son descritos en la Tabla 2) y una pregunta cerrada relacionada al nivel de acuerdo con que la pandemia permitió acelerar la adopción de las tecnologías en la educación (De totalmente en

desacuerdo (1) a Totalmente de acuerdo (5)). Finalmente, se incluyó una pregunta abierta para recoger otros datos relevantes no capturados con los demás ítems o para que cada docente pueda manifestar su experiencia de manera más expresiva.

En cuanto a las características muestrales, el 62% representa docentes del sexo femenino. El 28% de los docentes enseñan asignaturas impartidas totalmente en la modalidad presencial, 35% en la modalidad virtual y el resto en una modalidad. El promedio de edad de los participantes es de 45 ± 10 años. La menor edad registrada fue 27 y la máxima 75 años. En lo que respecta a la experiencia docente, el 19% cuenta con hasta 5 años en la docencia, el 37% entre 6 y 15 años, el 29% entre 16 y 25 años y el resto con más de 25 años de experiencia.

Se utilizaron los softwares estadísticos *Open Source R* (versión 4.3.0) y *JASP* (versión 0.17.2.0) para procesar y analizar los datos. Se utilizaron estadísticas descriptivas para resumir los ítems con respuestas numéricas y tablas de frecuencias para las variables categóricas. Además, se aplicaron contrastes chi cuadrado para la independencia, contrastes de comparación de medidas de tendencia central (prueba de permutaciones multivariada tipo ANOVA, prueba de Wilcoxon para dos grupos independientes y prueba H univariada de Kruskal-Wallis).

Resultados

En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo de los 31 ítems de los niveles de apropiación tecnológica. En general, la mayoría de los ítems obtuvo una mediana de 5, lo que indica que al menos la mitad de los docentes reportó la puntuación más alta. La mayoría de ellos presenta un alto reconocimiento de las herramientas tecnológicas que apoyan su labor docente (A1) (Media=4,71, DT=0,75). Asimismo, reconocen que las TIC flexibilizan el proceso de enseñanza-aprendizaje espacio-temporal (A2), lo cual demuestra su comprensión de los beneficios de la tecnología en el ámbito educativo (Media=4,52, DT=0,86). Los docentes también muestran un alto nivel de reconocimiento sobre la capacidad de las herramientas tecnológicas para facilitar la búsqueda rápida de información y potenciar el conocimiento (A3) (Media=4,73, DT=0,73). Además, reconocen que estas herramientas les permiten manejar una amplia variedad de recursos educativos (A4), lo que evidencia su comprensión de la versatilidad de las TIC en el contexto educativo (Media=4,71, DT=0,73).

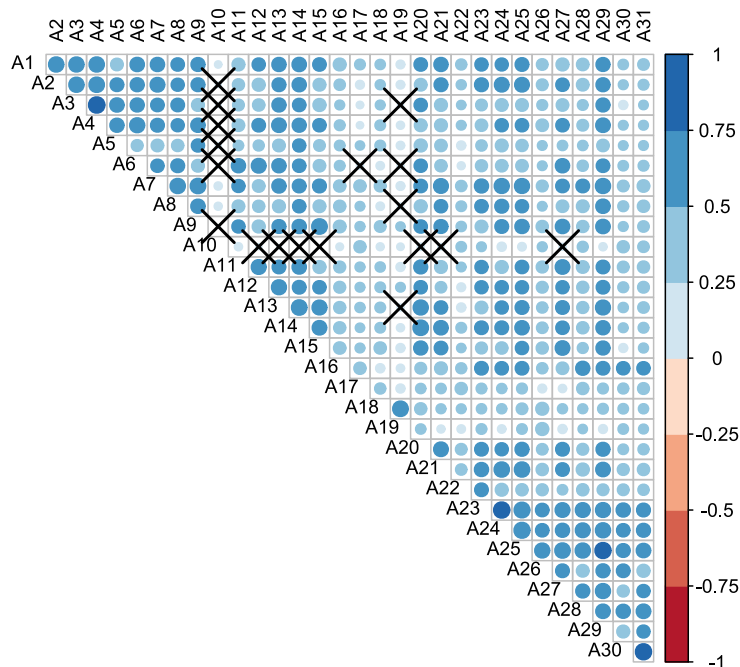
Se destaca además que los docentes reconocen el impacto positivo del uso de herramientas tecnológicas en las evaluaciones, agilizando los procesos de corrección y entrega de calificaciones (A5) (Media=4,52, DT=0,9). Sin embargo, se observa que el uso de pizarras electrónicas en el desarrollo de clases (A10) presenta una baja utilización por parte de los docentes encuestados (Media=2,75, DT=1,52). En cuanto al uso de diferentes herramientas tecnológicas, se identifican variaciones en su utilización. Por ejemplo, los docentes muestran un mayor uso de herramientas como las bibliotecas digitales (A11) (Media=4,08, DT=1,17) y los programas de procesamiento de textos (A13) (Media=4,57, DT=0,88), mientras que el WhatsApp como herramienta de comunicación afectiva con los estudiantes (A18) muestra una utilización moderada (Media=4, DT=1,38).

La Figura 1 muestra las correlaciones entre los ítems de apropiación tecnológica. Los círculos más grandes y de color azul más intenso representan correlaciones altas y positivas entre los pares de ítems correspondientes, mientras que los más pequeños y de menor intensidad sugieren correlaciones más bajas. El símbolo X sobre cada círculo indica que la correlación entre los respectivos ítems no es estadísticamente significativa. Se puede observar que todas las correlaciones son positivas, lo que indica que una puntuación más alta en un ítem se asocia con una puntuación más alta en el otro. Se destacan algunas correlaciones importantes en la figura. Por ejemplo, se observan correlaciones elevadas entre la mayoría de los ítems que evalúan el reconocimiento de la existencia e importancia del uso de TIC (A1 a A6).

Por otro lado, el uso de pizarras electrónicas en el desarrollo de clases (A10) muestra correlaciones muy bajas con todos los demás ítems. Además, se presenta una asociación significativa entre el uso de WhatsApp para mantener comunicación (A18) y el uso de este mismo canal para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje (A19). También se observa una correlación significativa entre la planificación ordenada y sistemática de instrucciones para transmitir información a través de las TIC (A23), la creación de ambientes educativos virtuales adecuados para compartir contenidos de clase (A24), la promoción del uso de TIC por parte de los docentes para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes (A25) y el hecho de señalar a los estudiantes que el teléfono celular puede ser una herramienta útil para el aprendizaje (A23).

Figura 1

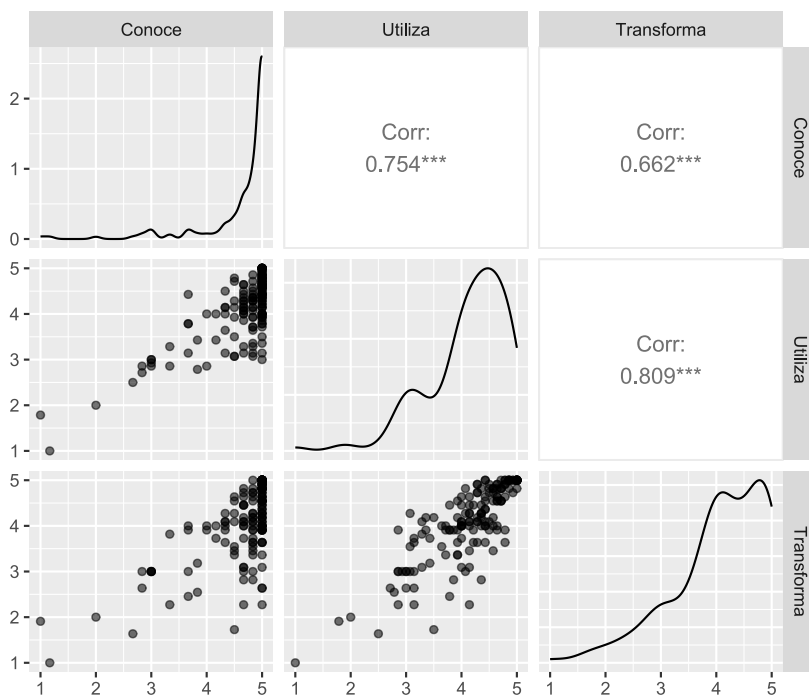
Correlación entre los 31 ítems de apropiación tecnológica



Los 31 ítems fueron agrupados en los tres niveles de apropiación tecnológica "Conoce", "Utiliza" y "Transforma". En un primer análisis, se calcularon las correlaciones entre los tres niveles de apropiación y se representó gráficamente la relación entre ellos (Figura 2). Se señala que las tres correlaciones son elevadas y significativamente diferentes de cero ($p < 0,001$; parte superior de la figura). La misma figura permite observar la no normalidad de los datos (diagonal principal), se puede notar una asimetría negativa muy marcada en la distribución de cada nivel de apropiación tecnológica.

Figura 2

Análisis de correlación entre los tres niveles de apropiación tecnológica



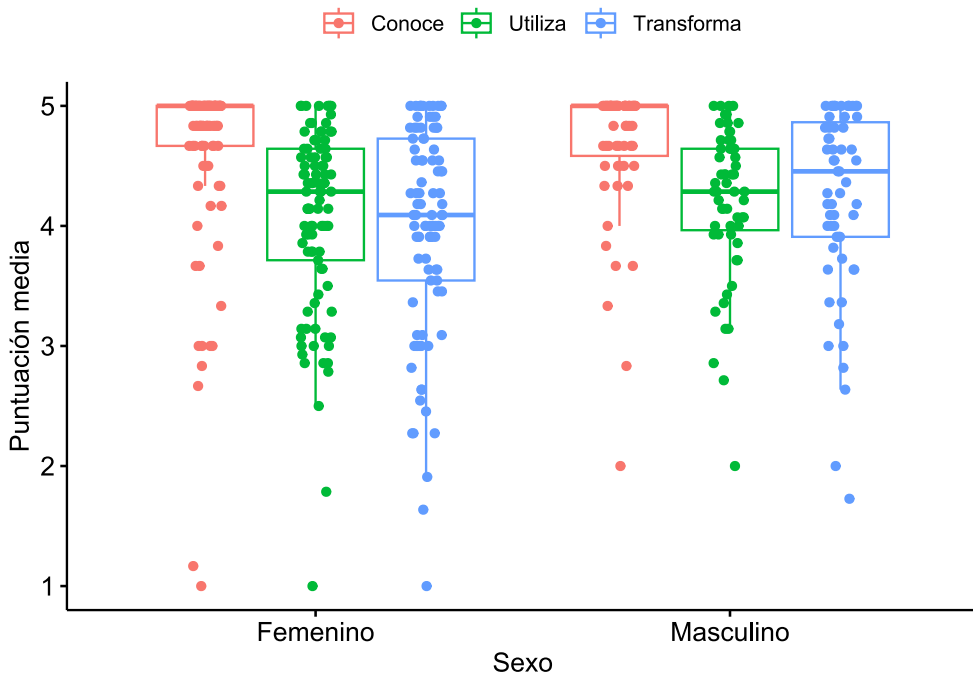
Así también, se compararon las puntuaciones medias obtenidas en los tres niveles de apropiación según el sexo del docente. La Figura 2 muestra la distribución de estas puntuaciones medias. Se observan comportamientos muy similares entre los niveles de apropiación en cada género, aunque las puntuaciones medias de las mujeres presentan una mayor dispersión. Sin embargo, al aplicar el contraste multivariante, el sexo no resultó ser un factor diferenciador significativo en general ($F=1.743$, $p=0.174$). Al analizar cada nivel de apropiación por separado, se encontraron diferencias significativas en las puntuaciones del nivel "Transforma" ($W=2325$, $p=0.049$).

En lo que respecta a la experiencia en la enseñanza, en general, los docentes con más experiencia tienden a tener puntuaciones medias más altas en los tres niveles de apropiación tecnológica, aunque aquellos que cuentan con más de 25 años de servicio

docente son menos propensos a apropiarse de las tecnologías. En la Figura 4 se muestran estas características. Además, se observa una discrepancia entre el nivel "Conoce" y los otros dos. Los niveles "Utiliza" y "Transforma" tienen prácticamente el mismo comportamiento, con puntuaciones medias inferiores al del nivel "Conoce". En particular, en el nivel "Conoce" los docentes con 16 a 25 años de experiencia presentan la puntuación media más alta (Media=4.83, DT=0.404), seguidos por los docentes con hasta 5 años de experiencia (Media=4.61, DT=0.812), los cuales representan a la población joven de docentes. En el nivel "Utiliza", los docentes con hasta 5 años de experiencia obtienen las puntuaciones medias más altas (Media=4.25, DT=0.667). Mientras que en el nivel "Transforma" la más alta puntuación media se registró para los docentes que tienen entre 16 a 25 años de enseñanza (Media=4.16, DT=0.843).

Figura 3

Niveles de apropiación tecnológica según sexo del docente

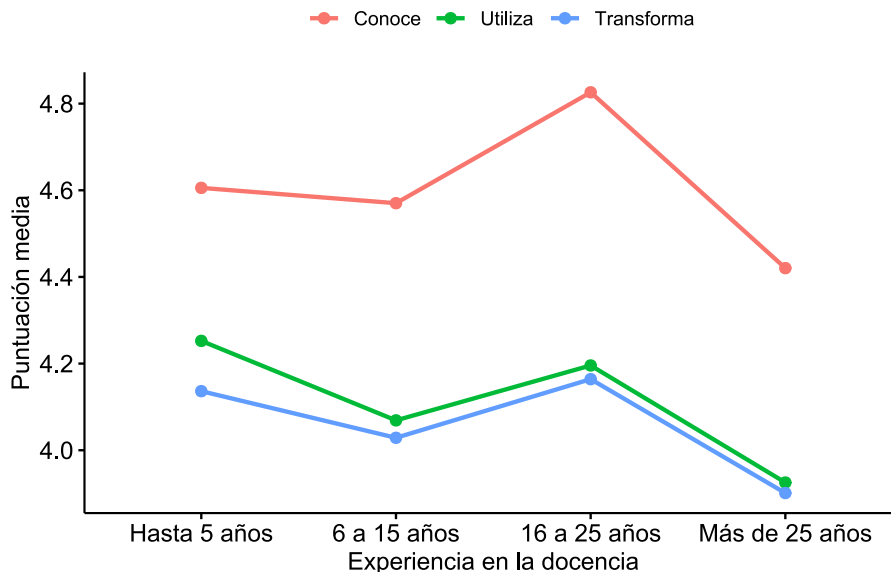


Todos los niveles de apropiación fueron comparados según la experiencia docente. La prueba multivariada no paramétrica arrojó un valor $F=1.258$ con $p=0.245$. Esto permitió concluir que entre los tres niveles de apropiación tecnológica no existen diferencias significativas. En el nivel "Conoce" se detectaron diferencias significativas ($H_{Kruskal-Wallis}=9.27$, $p=0.026$). La prueba post hoc establece que los docentes con 6 a 15 años de experiencia cuentan con puntuaciones medias diferentes a los que tienen entre 16 y 25 años de experiencia ($p=0.003$). Para el nivel "Utiliza" el resultado de la prueba de Kruskal-Wallis sugiere que hay al menos un par de categorías cuyas puntuaciones

medias son diferentes ($H_{\text{Kruskal-Wallis}}=2.77$, $p=0.429$). No obstante, la prueba a post hoc no detectó diferencia alguna. En lo que respecta al nivel "Transforma", no se descubrieron diferencias significativas ($H_{\text{Kruskal-Wallis}}=1.95$, $p=0.583$).

Figura 4

Niveles de apropiación tecnológica según años de experiencia en la docencia

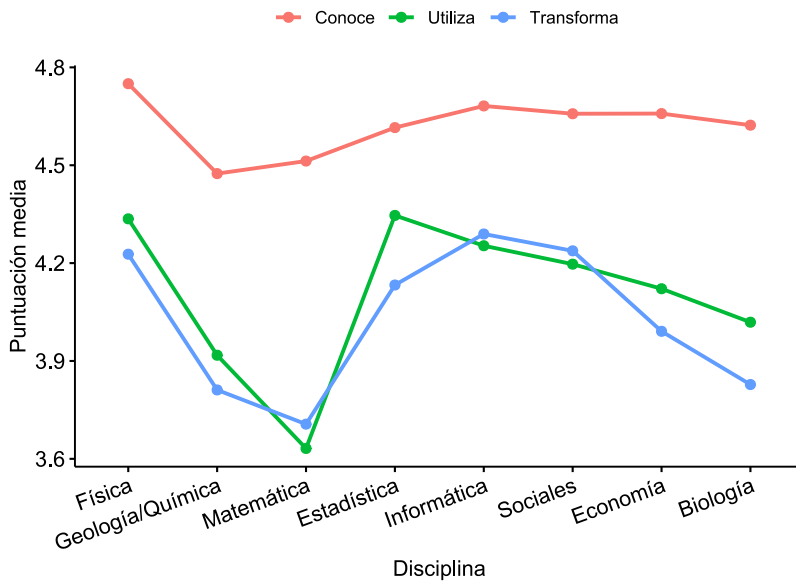


En general (Figura 5), los docentes muestran niveles sólidos de apropiación tecnológica en todas las disciplinas consideradas, con puntuaciones medias superiores a 4 en cada nivel. Entre las disciplinas evaluadas, Física presenta la mayor puntuación media en el nivel "Conoce" (Media=4.75, DT=0.45), seguida de Informática (Media=4.68, DT=0.90) y Sociales (Media=4.66, DT=0.71). No obstante, no se evidenciaron diferencias significativas entre todas las disciplinas en este nivel ($H_{\text{Kruskal-Wallis}}=10.99$, $p=0.139$). En el nivel "Utiliza", las disciplinas de Estadística, Física e Informática recibieron las mayores puntuaciones medias. En este caso, la prueba de Kruskal-Wallis detectó diferencias significativas entre puntuaciones ($H_{\text{Kruskal-Wallis}}=15.06$, $p=0.035$). La prueba post hoc de Dunn detectó diferencias significativas entre las puntuaciones medias de Matemática y Estadística ($p=0.003$), Física ($p=0.014$), Informática ($p=0.008$) y Sociales ($p=0.002$). Entre las demás disciplinas no se reportaron diferencias significativas. En el nivel "Transforma", Informática obtiene la puntuación media más alta (Media=4.29, DT=0.90), seguida de Sociales (Media=4.24, DT=0.85) y Física (Media=4.13, DT=0.82). En este nivel se tuvo un resultado significativo en la prueba de Kruskal-Wallis ($H_{\text{Kruskal-Wallis}}=15.59$, $p=0.029$). Las diferencias significativas detectadas fueron entre las puntuaciones medias Física y Matemática ($p=0.031$), Matemática y Sociales ($p=0.003$) y Geología/Química y Sociales ($p=0.027$). Aunque todas las disciplinas presentan puntuaciones medias elevadas, es

notable que los docentes que enseñan Matemáticas y Geología/Química obtienen las puntuaciones medias más bajas en la mayoría de los niveles de apropiación tecnológica. La Figura 5 resalta el patrón de las puntuaciones medias y sugiere las discrepancias previamente mencionadas.

Figura 5

Niveles de apropiación tecnológica según disciplina que enseña el docente



En relación al nivel de competencias en tecnologías informáticas, más del 60% de los docentes encuestados se consideraron a sí mismos en los niveles Avanzado y Experto. Por otro lado, aproximadamente el 38% informó estar en los niveles Principiante e Intermedio. Solo un docente indicó estar en el nivel de Recién llegado en lo que respecta a las TIC (Tabla 2). Estos niveles pueden ser explicados por las respuestas de los docentes sobre si la pandemia del COVID-19 contribuyó al crecimiento en el uso y dominio de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La Tabla 3 evidencian que la mayoría de los docentes que estuvieron de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la pandemia fortaleció su nivel de apropiación de TIC se encuentran en los niveles más altos de competencias en el uso de herramientas tecnológicas ($\chi^2=68.6$; $p<0.001$).

Las reflexiones de los docentes sobre el uso y la integración de las TIC en la educación revelan sus percepciones, experiencias y necesidades al respecto. Estas reflexiones se pueden agrupar en tres aspectos generales: (1) formación continua y acceso a recursos tecnológicos, (2) desafíos y dificultades que implica el uso de las TIC en la educación superior y (3) valoración positiva del uso de las TIC como herramientas transversales.

Tabla 2

Distribución de docentes según nivel de competencias en el uso de TIC

Nivel de competencia	Recuento	Porcentaje
Experto: soy extremadamente competente en el uso de una amplia variedad de tecnologías informáticas	24	15.4
Avanzando: he adquirido la capacidad de utilizar de manera competente un amplio espectro de tecnologías informáticas	71	45.5
Intermedio: tengo conocimiento intermedio de las herramientas tecnológicas existentes, sus usos y las he integrado funcionalmente al proceso educativo	51	32.7
Principiante: puedo realizar funciones básicas en un número limitado de aplicaciones informáticas	9	5.8
Recién llegado: he intentado utilizar tecnologías informativas, pero todavía necesito ayuda de forma regular	1	0.6
Total	156	100

Tabla 3

Distribución de docentes según nivel de competencia en el uso de TIC y de percepción sobre la pandemia del COVID-19

La pandemia ayudó al crecimiento en el uso de TIC	Niveles de competencia en relación con las TIC				
	Experto	Avanzado	Intermedio	Principiante	Recién llegado
Totalmente de acuerdo	18	52	36	2	0
De acuerdo	4	14	14	7	0
En desacuerdo	1	1	0	0	1
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	1	4	1	0	0

(1) Formación continua y acceso a recursos tecnológicos: Los docentes expresaron la importancia de la formación continua y el acceso a recursos tecnológicos para mejorar la calidad de la enseñanza, así como los beneficios que obtuvieron de los cursos gratuitos dictados en las unidades académicas. Sin embargo, también señalaron las limitaciones que enfrentan por la falta de tiempo, de apoyo institucional y de recursos tecnológicos adecuados. Entre las respuestas se destacan: “Los cursos gratuitos dictados en las unidades académicas fortalecieron el uso de TIC y permitieron conocer todo lo nuevo.”; “Con la poca valoración que se le da al docente, en general, las limitaciones siguen con las TIC pues no se tiene el tiempo suficiente para aprendizaje, ni socialización, ni mejoramiento.”

(2) Desafíos y dificultades que implica el uso de las TIC en la educación superior: Los docentes también manifestaron los desafíos y dificultades que implica el uso de las TIC en la educación superior, especialmente en el contexto post pandemia del COVID-19. Algunos de estos retos y obstáculos son la distracción que genera el teléfono celular, la invasión del tiempo y espacio del docente por parte de los estudiantes, la condición socioeconómica de los estudiantes que limita su acceso a herramientas como pc e

internet ilimitada, y la falta de recursos tecnológicos como pizarras electrónicas en la facultad. Algunas de las respuestas fueron: “El teléfono es un distractor para muchos en la clase, sobre todo el WhatsApp.”; “La condición socio económica de los estudiantes en su mayoría, hace que no tengan acceso a herramientas como pc e internet ilimitada.”; “En la encuesta se habla de pizarra electrónica, sin embargo, en la facultad no existe ese elemento.”

(3) Valoración positiva del uso de las TIC como herramientas transversales: algunos docentes expresaron una valoración positiva del uso de las TIC como herramientas transversales que facilitan el acceso a la información, optimizan el tiempo y generan mejoras en los procesos educativos. Los docentes reconocieron que las TIC ya son parte de la planificación docente y que les han ayudado a agilizar sus tareas pedagógicas. Algunas reflexiones fueron: “Las TIC ya son herramientas transversales, ya no hay vuelta atrás y deben estar contempladas en la planificación docente.”; “Las TIC me han ayudado bastante en todas las fases de la práctica docente para agilizar todas las tareas pedagógicas.”

Discusión y conclusiones

En este estudio se analizó el nivel de apropiación tecnológica de un grupo específico de docentes universitarios, por lo que no se puede generalizar a toda la población docente. Además, la muestra fue limitada y el contexto educativo particular pudo haber influido en los resultados. Sin embargo, los hallazgos obtenidos aportan información relevante sobre la relación entre la apropiación tecnológica de los docentes y diversas variables, y pueden servir de base para futuras investigaciones.

En lo que respecta al nivel de Conocimiento, los resultados mostraron que los docentes tienen una buena comprensión y valoración de las herramientas tecnológicas que apoyan su labor docente, coincidiendo con estudios realizados por Al-Ghurbani et al. (2022) y Guacaneme-Mahecha et al. (2016). Esto se evidenció en las altas puntuaciones medias obtenidas en la mayoría de los ítems de apropiación tecnológica, donde se destacaron aspectos como el reconocimiento de los beneficios de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, la capacidad de las herramientas tecnológicas para facilitar la búsqueda de información, el manejo de una amplia variedad de recursos educativos y el impacto positivo del uso de herramientas tecnológicas en las evaluaciones (Chiecher, 2022; Ferro Soto et al., 2009).

En cuanto al nivel Utilización, se tiene que a pesar de que la mayoría de los docentes reportó tener un alto grado de conocimiento sobre las herramientas tecnológicas, existen aún algunas que son muy poco utilizadas y que son muy importantes en el proceso educativo, como las pizarras electrónicas. Este hallazgo sugiere que existe resistencia o falta de familiaridad con este tipo de tecnología en el contexto educativo. Sería conveniente explorar las causas de esta baja utilización y promover estrategias para incentivar su uso y aprovechamiento en el proceso de enseñanza (Castillo et al., 2016).

El análisis correlacional entre los ítems de apropiación tecnológica mostró una asociación significativa entre el uso de WhatsApp como herramienta de comunicación

y su uso para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto indica que los docentes perciben el potencial de WhatsApp como una herramienta efectiva tanto para mantener la comunicación con los estudiantes como para mejorar la experiencia de aprendizaje, aunque algunos docentes expresaron opiniones negativas sobre el uso de esta herramienta. Estos hallazgos coinciden con los estudios realizados durante la educación en pandemia (Cámara-Cuevas & Hernández-Palaceto, 2022; Guiñez-Cabrera & Mansilla-Obando, 2021; Mereles & Canese, 2020) y resaltan la importancia de considerar las preferencias y hábitos de comunicación de los docentes al seleccionar las herramientas tecnológicas adecuadas.

En el nivel de "Transformación e Innovación," se destaca la estrecha relación entre la planificación ordenada y sistemática de instrucciones a través de las TIC y la creación de entornos educativos virtuales adecuados. Estas correlaciones sugieren que el diseño cuidadoso de actividades y recursos digitales puede tener un impacto positivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en línea con investigaciones anteriores (Sunkel et al., 2014; Wu et al., 2017). Para alcanzar el nivel de "Transformación e Innovación," es fundamental que los docentes exploren nuevas formas de incorporar la tecnología de manera innovadora en su enseñanza, lo que requerirá un mayor apoyo y formación continua.

El análisis de los niveles de apropiación tecnológica según el sexo del docente sugirió un comportamiento similar entre hombres y mujeres. Sin embargo, las puntuaciones medias de las mujeres presentaron una mayor dispersión. Aunque el sexo no resultó ser un factor diferenciador significativo en general, en consonancia con los estudios realizados por Scherer y Siddiq (2015) y Verma y Dahiya (2016), se encontraron diferencias significativas en las puntuaciones del nivel "Transforma". Estos hallazgos indican que ambos géneros tienen un nivel sólido de apropiación tecnológica, pero podrían existir diferencias en la forma en que utilizan y transforman las herramientas tecnológicas en su práctica docente. Hallazgos similares ya se han reportado en el estudio realizado por Yong-Mi Kim (2010), quien destaca una diferencia importante en el uso de TIC entre hombres y mujeres. Además, Cooper (2006) realizó un estudio exhaustivo donde analizó las brechas digitales entre géneros, destacando otros factores que inciden en ellas y proporcionando sugerencias para reducir sus impactos. Con base en esto, se requiere de investigaciones adicionales para explorar en mayor profundidad estas diferencias y comprender sus implicaciones.

En relación con la experiencia en la enseñanza, se destacó que los docentes con más experiencia tienden a tener puntuaciones medias más altas en los tres niveles de apropiación tecnológica (Admiraal et al., 2017; Berger et al., 2018; Guillén-Gámez et al., 2022). Sin embargo, aquellos con más de 25 años de servicio docente son menos propensos a apropiarse de las tecnologías. Estos hallazgos sugieren que la experiencia docente puede influir en la disposición y capacidad de los docentes para adoptar y utilizar de manera efectiva las herramientas tecnológicas (Dele-Ajayi et al., 2021). Es posible que los docentes con más experiencia se sientan menos motivados o enfrenten barreras adicionales para incorporar las TIC en su práctica. Se requiere un enfoque estratégico para apoyar la apropiación tecnológica de los docentes más

experimentados y promover un entorno propicio para la innovación tecnológica en la educación.

En cuanto a las disciplinas enseñadas, los docentes mostraron niveles sólidos de apropiación tecnológica en todas las disciplinas consideradas. Sin embargo, se observaron diferencias en el uso y la integración de las TIC entre algunas disciplinas, en línea con lo demostrado por Mercader y Gairín (2020) y Tay et al. (2015). Por ejemplo, en disciplinas como Física, Informática y Sociales se hallaron las puntuaciones medias más altas en los tres niveles de apropiación tecnológica considerados. Estos resultados sugieren que las características de cada disciplina y sus necesidades específicas pueden influir en la forma en que los docentes utilizan y adoptan las TIC. Es importante diseñar estrategias de capacitación y apoyo que se adapten a las particularidades de cada disciplina, fomentando el intercambio de buenas prácticas y la colaboración entre los docentes.

En lo que respecta a las competencias en tecnologías informáticas, la mayoría de los docentes se consideraron a sí mismos en los niveles Avanzado y Experto. Estos niveles están en línea con el nivel general de apropiación tecnológica observado en el estudio. Además, se encontró una asociación significativa entre las percepciones de los docentes sobre el impacto de la pandemia del COVID-19 en su nivel de apropiación tecnológica y sus competencias en el uso de herramientas tecnológicas. Esto indica que la experiencia forzada de la educación a distancia durante la pandemia ha llevado a un crecimiento y desarrollo en las habilidades tecnológicas de los docentes (Akram et al., 2021; Brianza et al., 2023; Canese et al., 2022b; Chaparro & Barrero, 2021; Winter et al., 2021) a pesar de las diferentes dificultades experimentadas (Mereles & Canese, 2022). Sin embargo, es importante seguir fomentando la formación continua y el acceso a recursos tecnológicos para garantizar un nivel óptimo de apropiación tecnológica en el futuro.

Por último, las reflexiones compartidas por los docentes también proporcionan información valiosa sobre los desafíos y oportunidades asociados con el uso de las TIC en la educación, lo cual impacta de manera directa en la apropiación tecnológica por parte del profesorado. Se destaca la necesidad de una formación continua y el acceso a recursos tecnológicos, la importancia de mantener la participación activa de los estudiantes, el establecimiento de canales formales de comunicación, la motivación de los estudiantes en el buen uso de las TIC, la importancia de combinar modalidades presenciales y virtuales, las limitaciones socioeconómicas de los estudiantes, la disponibilidad de recursos tecnológicos en las instituciones educativas, entre otros aspectos. Estas reflexiones subrayan la complejidad de la integración de las TIC en la educación y la importancia de abordar de manera integral los desafíos y necesidades tanto de los docentes como también de los estudiantes, ya que estos últimos actores educativos son parte fundamental del sistema.

Investigaciones futuras

Sería recomendable llevar a cabo investigaciones adicionales que amplíen el alcance y proporcionen una visión más completa de la apropiación tecnológica de los

docentes. Esto implica incluir muestras más grandes y diversas, abarcando diferentes niveles educativos y contextos geográficos. Estos estudios permitirían obtener una comprensión más precisa de las tendencias y desafíos en la integración de la tecnología en la práctica docente en general.

Agradecimientos

Este estudio contó con el apoyo del Rectorado de la Universidad Nacional de Asunción, mediante los Fondos de Investigación correspondiente al año 2022.

Referencias

- Akram, H., Yingxiu, Y., Al-Adwan, A. y Alkhalifah, A. (2021). Technology integration in higher education during COVID-19: An assessment of online teaching competencies through technological pedagogical content knowledge model. *Frontiers in psychology*, 12, 736522. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.736522>
- Al-Ghurbani, A., Jazim, F., Abdulrab, M., Al-Mamary, Y. y Khan, I. (2022). The impact of internal factors on the use of technology in higher education in Saudi Arabia during the COVID-19 pandemic. *Human Systems Management*, 41(2), 283-302. <https://doi.org/10.3233/HSM-211219>
- Amaya, A., Zúñiga Mireles, E., Salazar Blanco, M. y Ávila Ramírez, A. (2018). Empoderar a los profesores en su quehacer académico a través de certificaciones internacionales en competencias digitales. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 10(1), 104-115. <https://doi.org/10.32870/ap.v10n1.1174>
- Berger, J. L., Girardet, C., Vaudroz, C. y Crahay, M. (2018). Teaching experience, teachers' beliefs, and self-reported classroom management practices: A coherent network. *SAGE open*, 8(1), <https://doi.org/10.1177/2158244017754119>.
- Boateng, A. y Tindi, S. (2022). Technology Appropriation in Higher Education: The Case of Communication Educators in Ghana. *Integrated Journal for Research in Arts and Humanities*, 2(2), 1-8. <https://doi.org/10.55544/ijrah.2.2.12>
- Boéchat-Heer, S., Impedovo, M. y Arcidiacono, F. (2015). An Analysis of Teachers' Processes of Technology Appropriation in Classroom. *International Journal of Digital Literacy and Digital Competence (IJDLC)*, 6(2), 1-15. <https://doi.org/10.4018/IJDLC.2015040101>
- Brianza, E., Schmid, M., Tondeur, J. y Petko, D. (2023). The digital silver lining of the pandemic: The impact on preservice teachers' technological knowledge and beliefs. *Education and Information Technologies*, 1-26. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11801-w>
- Cámara-Cuevas, N. y Hernández-Palaceto, C. (2022). El uso de las herramientas digitales para la enseñanza en educación superior durante la pandemia por COVID-19: Un estudio piloto. *Revista Eduscientia. Divulgación de la ciencia educativa*, 5(9), 43-57.

- Campos Cruz, H. y Ramírez Sánchez, M. (2018). Las TIC en los procesos educativos de un centro público de investigación. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 10(1), 56-70. <http://dx.doi.org/10.32870/Ap.v10n1.1160>
- Canese, V., Mereles, J. y Amarilla, J. (2022a). Teacher characteristics and experiences in light of the challenges presented by the COVID-19 pandemic in Paraguay. *International Journal of Technology in Education (IJTE)*, 5(1), 97-116. <https://doi.org/10.46328/ijte.202>
- Canese, V., Mereles, J. y Amarilla, J. (2022b). Changes in educational adaptation during the covid-19 pandemic in Paraguay, 2020-2021. *Religación: Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 7(34).
- Castillo Obaco, J., Palta Valladares, N. y Sigüenza Orellana, J. (2016). Uso de pizarras digitales interactivas como recurso de enseñanza para los docentes. *Magister*, 28(2), 71-85. <https://doi.org/10.1016/j.magis.2016.11.001>
- Celaya Ramírez, R., Lozano Martínez, F. Y Ramírez Montoya, M. (2010). Apropiación tecnológica en profesores que incorporan recursos educativos abiertos en educación media superior. *Revista mexicana de investigación educativa*, 15(45), 487-513.
- Cepal, N. (2020). *La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19*. Recuperado de <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/45904>
- Chaparro, D. y Barrero, N. (2021). Educación en pandemia: variables de reflexión, retos y oportunidades. *Educación y Ciudad*, 41, 119-131. <https://doi.org/10.36737/01230425.n41.2579>
- Chiecher, A. (2022). Docentes en pandemia. Actitudes hacia las tecnologías y percepciones de la enseñanza virtual. *Actualidades Investigativas en Educación*, 22(2), 133-164. <https://doi.org/10.15517/aie.v22i2.48680>
- Colás Bravo, M., Rodríguez López, M. y Jiménez Cortés, R. (2005). Evaluación de e-learning: indicadores de calidad desde el enfoque sociocultural. *Teoría de La Educación. Educación Y Cultura En La Sociedad de La Información*, 6(2), 1-11. <https://doi.org/10.14201/eks.18186>
- Cooper, J. (2006). The digital divide: The special case of gender. *Journal of computer assisted learning*, 22(5), 320-334. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2006.00185.x>
- D'Agostino, A., Longobardi, S., Migali, G. y Ruso, F. (2022). Measuring teachers' readiness to use ICT before the COVID-19 pandemic in Italy. *Qual Quant*. <https://doi.org/10.1007/s11135-022-01586-4>
- Dele-Ajayi, O., Fasaie, O. y Okoli, A. (2021). Teachers' concerns about integrating information and communication technologies in the classrooms. *Plos one*, 16(5), e0249703. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249703>
- Domínguez, M. Medina, A. y Cacheiro, M. C. (2010). Investigación e Innovación de la Docencia Universitaria en el EEES. *Madrid: Editorial Universitaria Ramón Areces*.
- Farjon, D., Smits, A. y Voogt, J. (2019). Technology integration of pre-service teachers explained by attitudes and beliefs, competency, access, and experience. *Computers & Education*, 130, 81-93. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.11.010>

- Ferro Soto, C., Martínez Senra, A. y Otero Neira, M. (2009). Ventajas del uso de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles. *Edutec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, 29, a119. <https://doi.org/10.21556/edutec.2009.29.451>
- Garcés-Suárez, E. y Alcívar, A. (2016). Las tecnologías de la información en el cambio de la educación superior en el siglo XXI: reflexiones para la práctica. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(4), 171-177. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000400023&lng=es&tlng=es
- Guacaneme-Mahecha, M., Zambrano-Izquierdo, D. y Gómez-Zermeño, M. G. (2016). Apropiación tecnológica de los profesores: el uso de recursos educativos abiertos. *Educación y educadores*, 19(1), 105-117. <https://doi.org/10.5294/edu.2016.19.1.6>
- Guillén-Gámez, F., Cabero-Almenara, J., Llorente-Cejudo, C. y Palacios-Rodríguez, A. (2022). Differential analysis of the years of experience of higher education teachers, their digital competence and use of digital resources: Comparative research methods. *Technology, Knowledge and Learning*, 27(4), 1193-1213. <https://doi.org/10.1007/s10758-021-09531-4>
- Granados, M., Romero S., Rengifo, R. y García, G. (2020). Tecnología en el proceso educativo: nuevos escenarios. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25(92), 1809-1823. <https://doi.org/10.51660/ripie.v2i1.58>
- Guiñez-Cabrera, N. y Mansilla-Obando, K. (2021). WhatsApp Web con fines académicos en tiempos de la covid-19. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 13(2), 54-69. <http://dx.doi.org/10.32870/Ap.v13n2.2084>
- Hamid, S., Waycott, J., Kurnia, S. y Chang, S. (2014). An empirical study of lecturers' appropriation of social technologies for higher education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 30(3). <https://doi.org/10.32870/Ap.v13n2.2084>
- Hemmi, A., Bayne, S. y Land, R. (2009). The appropriation and repurposing of social technologies in higher education. *Journal of computer assisted learning*, 25(1), 19-30. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2008.00306.x>
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T. y Bond, M. A. (2020). The difference between emergency remote teaching and online learning. Recuperado de <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>
- Hooper, S. y Rieber, L. (1995). Teaching with technology. *Teaching: Theory into practice*, 2013, 154-170.
- Instefjord, E. (2015). Appropriation of digital competence in teacher education. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 10(Jubileumsnummer), 155-171. <https://doi.org/10.18261/ISSN1891-943X-2014-04-06>
- Khan, M. y Markauskaite, L. (2017). Approaches to ICT-enhanced teaching in technical and vocational education: A phenomenographic perspective. *Higher Education*, 73, 691-707. <https://doi.org/10.1007/s10734-016-9990-2>

- Kim, Y.-M. (2010). Gender role and the use of university library website resources: A social cognitive theory perspective. *Journal of Information Science*, 36(5), 603-617. <https://doi.org/10.1177/0165551510377709>
- Ley, T., Tammets, K., Sarmiento-Márquez, E., Leoste, J., Hallik, M. y Poom-Valickis, K. (2021). Adopting technology in schools: modelling, measuring and supporting knowledge appropriation. *European Journal of Teacher Education*, 1-24. <https://doi.org/10.1080/02619768.2021.1937113>
- Mercader, C. y Gairín, J. (2020). University teachers' perception of barriers to the use of digital technologies: the importance of the academic discipline. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1), 4. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-0182-x>
- Mereles, J. y Canese, V. (2020). Acceso a las TIC de los principales actores educativos en Paraguay en tiempos de pandemia. *Revista La Saeta Universitaria Académica y de Investigación*, 9(2), 1-14. <https://doi.org/10.56067/saetauniversitaria.v9i2.237>
- Mereles, J. y Canese, V. (2022). Dificultades docentes durante la educación remota en Paraguay. *Revista científica en ciencias sociales*, 4(1), 8-22. <https://doi.org/10.53732/rccsociales/04.01.2022.8>
- Mohamed Hashim, M., Tlemsani, I. y Matthews, R. (2022). Higher education strategy in digital transformation. *Educ Inf Technol*, 27, 3171-3195. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10739-1>
- Montes, J. y Ochoa, S. (2006). Apropriación de las tecnologías de la información y comunicación en cursos universitarios. *Acta colombiana de psicología*, 9(2), 87-100.
- Nájar Sánchez, O. (2016). Tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la educación. *Praxis & saber*, 7(14), 9-16.
- Orozco, M., Ochoa, S. y Sánchez, H. (2002). *Prácticas culturales para la educación de la niñez: Itinerario para recuperar y significar prácticas culturales desde la perspectiva del desarrollo*. Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados en Psicología, Cognición y Cultura, Universidad del Valle.
- Palloff, R. y Pratt, K. (2001). *Lessons from the Cyberspace Classroom. The Realities of Online Teaching*. Jossey-Bass.
- Park, Y. (2011). A pedagogical framework for mobile learning: Categorizing educational applications of mobile technologies into four types. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 12(2), 78-102. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v12i2.791>
- Phipps, R. y Merisotis, J. (1999). *What's the difference? A review of contemporary research on the effectiveness of distance learning in higher education*. The Institute for Higher Education Policy.
- Scherer, R. y Siddiq, F. (2015). Revisiting teachers' computer self-efficacy: A differentiated view on gender differences. *Computers in Human Behavior*, 53, 48-57. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.06.038>
- Sunkel, G., Trucco, D. y Espejo, A. (2014). *La integración de las tecnologías digitales en las escuelas de América Latina y el Caribe. Una mirada multidimensional*. CEPAL.

- Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/21681/S2013023_es.pdf
- Tay, L. Y., Lim, C. y Lim, S. K. (2015). Differences in ICT usage across subject areas: A case of an elementary school in Singapore. *Journal of Educational Computing Research*, 53(1), 75-94. <https://doi.org/10.1177/0735633115585930>
- Torres Cañizález, P. y Cobo Beltrán, J. (2017). Tecnología educativa y su papel en el logro de los fines de la educación. *Educere*, 21(68), 31-40.
- Valencia, T., Serna, A., Ochoa, S., Caicedo, A., Montes, J. y Chávez, J. (2016). *Competencias y estándares TIC desde la dimensión pedagógica: Una perspectiva desde los niveles de apropiación de las TIC en la práctica educativa docente*. Editorial Pontificia Universidad Javeriana.
- Winter, E., Costello, A., O'Brien, M. y Hickey, G. (2021). Teachers' use of technology and the impact of Covid-19. *Irish educational studies*, 40(2), 235-246. <https://doi.org/10.1080/03323315.2021.1916559>
- Wozney, L., Venkatesh, V. y Abrami, P. (2006). Implementing computer technologies: Teachers' perceptions and practices. *Journal of Technology and teacher education*, 14(1), 173-207.
- Wu, Y., Pan, C. y Yuan, C. (2017). Attitudes towards the use of information and communication technology in management education. *Behaviour & Information Technology*, 36(3), 243-254. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2016.1212928>