

Modelo de ecuaciones estructurales para la evaluación de competencias tecnológicas en estudiantes universitarios

Structural Equations Model for the Assessment of Technological Competences in University Students

  Diego Romero-Sánchez ¹;
 Dursun Barrios ²

¹ Universidad Nacional de Colombia, Bogotá – Colombia,
difromerosa@unal.edu.co

² Universidad Nacional de Colombia, Bogotá – Colombia,
dbarrio@unal.edu.co

ISSN-p: 0123-7799
ISSN-e: 2256-5337

Vol. 26, nro. 56, e2470, 2023

Recibido: 27 julio 2022
Aceptado: 10 abril 2023
Disponible: 25 abril 2023

©Instituto Tecnológico Metropolitano
Este trabajo está licenciado bajo
una Licencia Internacional
Creative Commons Atribución
(CC BY-NC-SA)



Cómo citar / How to cite

D. Romero-Sánchez, D. Barrios, “Modelo de ecuaciones estructurales para la evaluación de competencias tecnológicas en estudiantes universitarios,” *Tecnológicas*, vol. 26, nro. 56, e2470, 2023.
<https://doi.org/10.22430/22565337.2470>

Resumen

Las habilidades digitales de los estudiantes universitarios son un determinante en su proceso de formación, pues proporcionan herramientas fundamentales para la gestión de la información y el desarrollo de problemas inmersos en sus actividades académicas, más aún, ante el reto que impone la digitalización por la incursión y el acelerado uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso de enseñanza y aprendizaje en tiempos de pandemia. La evaluación de las habilidades digitales permite, por un lado, verificar si los estudiantes poseen las capacidades necesarias para adaptarse a los entornos educativos y, por el otro, diseñar estrategias que garanticen el conocimiento que requieren los estudiantes para mantener un proceso de enseñanza y aprendizaje exitoso. Por lo anterior, el objetivo de esta investigación fue evaluar los factores asociados a las habilidades digitales en 256 estudiantes universitarios, a través de un modelo de ecuaciones estructurales de cuatro constructos, validado por medio de la consistencia interna, la bondad de ajuste y la validez convergente y divergente. Como resultado se determinó que las competencias digitales de los estudiantes están determinadas por las capacidades de información, de comunicación, tecnológicas y de organización, adquiridas por el aprendiz en su proceso formativo. Se concluye que la caracterización de habilidades digitales permite el desarrollo de actividades académicas en un entorno virtual, tales como la búsqueda de información para el desarrollo de labores, el trabajo cooperativo entre estudiantes y la edición tipográfica e imagen de documentos académicos.

Palabras clave

Alfabetización informática, competencia digital, educación tecnológica, enseñanza universitaria, tecnologías de la información y de la comunicación.

Abstract

The digital skills of university students are a determinant in their training process, since they provide fundamental tools for information management and the development of problems immersed in their academic activities, even more so, given the challenge imposed by digitization due to the incursion and the accelerated use of information and communication technologies in the teaching and learning process in times of pandemic. The evaluation of digital skills allows, on the one hand, to verify if students have the necessary skills to adapt to educational environments and, on the other, to design strategies that guarantee the knowledge that students require to maintain a teaching and learning process. successful. Therefore, the objective of this research was to evaluate the factors associated with digital skills in 256 university students, through a four-construct structural equation model, validated through internal consistency, goodness of fit, and validity. convergent and divergent. As a result, it was determined that the digital competences of the students are determined by the information, communication, technological and organizational capacities, acquired by the apprentice in his training process. It was concluded that the characterization of digital skills that allow the development of academic activities in a virtual environment, such as the search for information for the development of tasks, cooperative work between students and the typographic edition and image of academic documents.

Keywords

Computer literacy, digital competence, information and communication technologies, technologic education, university education.

1. INTRODUCCIÓN

El uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en centros universitarios ha generado cambios en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en términos de preparación, capacitación y formación estudiantil [1], posicionando al estudiante en un ambiente más flexible, participativo, creativo y crítico que favorece el aprovechamiento del proceso formativo [2], [3]. Asimismo, el uso de las TIC en la educación ha proporcionado nuevos horizontes de investigación y herramientas de análisis con potencial de uso [4]. La implementación de las TIC en la educación requiere algunos retos a considerar, como: la alfabetización digital, dotación de dispositivos electrónicos y acceso a internet, tanto a los estudiantes como a los docentes, prácticas educativas innovadoras e investigación en sistemas educativos alternativos [5].

Sin embargo, de acuerdo con Mayorga [6], el uso de las TIC en el proceso pedagógico se traduce como un avance en competencias y conocimiento del estudiante universitario, en la medida en que este cuenta con habilidades digitales que guían el uso formativo de estas tecnologías, en el que el determinante del éxito del proceso de formación sea la capacidad del individuo para aplicar su conocimiento, destrezas y habilidades en el proceso de aprendizaje [7]. Por lo tanto, estas habilidades incorporan el uso adecuado de las TIC como recurso integrado en el proceso de enseñanza-aprendizaje [8]; en el que se les aporta a los universitarios herramientas primordiales para su ejercicio profesional competente [9]. De este modo, a pesar de que las TIC han generado cambios en la calidad y el rendimiento educativo, no solo con la presencia de la tecnología, su mayor impacto se relaciona con las innovaciones que implica usar adecuadamente estas tecnologías como herramientas que facilitan y generan conocimiento, propias de competencias digitales y profesionales [10], [11].

Durante la emergencia sanitaria, derivada de la COVID-19, el aislamiento social promovió el uso permanente y generalizado de las TIC, bien sea por directriz institucional o por iniciativa propia de los docentes [12]; aspecto que generó en el estudiantado un proceso de aceptación y uso acelerado hacia el desarrollo de habilidades y competencias digitales que les permitieron apropiarse del nuevo entorno en el que debían realizar las actividades académicas [13], [14].

Ante este cambio, el proceso formativo ha exigido la incorporación de prácticas y reflexiones pedagógicas condicionadas por el uso de las TIC [1], en el que las habilidades digitales desarrolladas por los estudiantes universitarios son determinantes del proceso académico, convirtiéndolas en uno de los retos de mayor importancia en los sistemas educativos [15]; situación en la que la ausencia de habilidades y competencias digitales representa un limitante en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación virtual, que ocasiona un bajo rendimiento y deserción académica en algunos universitarios, por no contar con herramientas que respondan a las exigencias del formato virtual impuesto por la pandemia [16].

El desarrollo de las competencias digitales se fomenta a partir de la información, la comunicación, la tecnología y la organización que tengan los estudiantes [17]. Se entiende por competencia de información, la capacidad que tiene el aprendiz en la búsqueda de información de manera eficiente por medio del uso de herramientas de búsqueda [18]. La capacidad de comunicación es el uso de herramientas para el intercambio de información [19].

La capacidad de organización incluye las habilidades del estudiantado para ordenar la información proveniente de dispositivos electrónicos [17] y la capacidad tecnológica se define como el manejo apropiado de los dispositivos electrónicos para el mantenimiento y la solución de problemas [20].

Siddiq et al., [21] demostraron la importancia del rol del docente en uso de prácticas en el aula que desarrollen las competencias digitales en los estudiantes para la mejora de su desempeño académico y su ejercicio profesional. El aumento de las competencias digitales de los estudiantes predice un mayor desempeño en su proceso formativo [22], [23]. Arango-Morales [24] determinaron, por medio de un modelo de ecuaciones estructurales, la importancia del rol de la docencia y la autonomía del estudiante en un ejercicio educativo que facilite la gestión de la información y el uso del conocimiento digital y de los medios de comunicación como factores determinantes de las competencias digitales de los estudiantes universitarios. Hatlevik [25] determinó la capacidad del estudiante en el uso de herramientas digitales a partir de la gestión de la información, las competencias tecnológicas y las habilidades de comunicación y de organización, y demostró que el estudiante con mayores capacidades presenta mejor desempeño en su proceso formativo. De igual forma, Llorente-Cejudo et al. [26] definió que la presencia, el acceso y el uso de las tecnologías inciden favorablemente en las competencias digitales del estudiante. La evaluación de las habilidades digitales permite, por un lado, verificar si los estudiantes poseen las capacidades necesarias para adaptarse a los entornos educativos y, por el otro, diseñar estrategias que garantice el conocimiento que requieren los estudiantes para mantener un proceso de enseñanza y aprendizaje exitoso. Por lo anterior, el propósito de esta investigación fue evaluar las competencias digitales en estudiantes universitarios, con el objetivo de dar respuesta a la pregunta de investigación, ¿Cómo son las relaciones estructurales entre los factores determinantes de las competencias digitales en estudiantes universitarios?

2. METODOLOGÍA

2.1 Tamaño de la muestra

El tamaño muestral se determinó a partir del potencial estadístico de la muestra, de acuerdo con la metodología planteada por Westland [27]; basada en los parámetros del modelo, al relacionar la cantidad de ítems con las variables latentes [28]. Para este estudio se plantearon 23 variables observables y 4 variables latentes, con una relación de 5,75, lo que implica que el mínimo recomendado es de 166 casos. Esta investigación propone 256 observaciones, siendo suficientes para la validación del modelo.

2.2 Recopilación de información y descripción de la encuesta

El instrumento para la recolección de información incluyó 23 ítems agrupados en cuatro variables latentes relacionadas con las competencias digitales (Tabla 1), de acuerdo con lo propuesto por Organista-Sandoval et al., [17]. Los ítems fueron evaluados con una escala de cinco opciones de respuesta, en la que 1 fue: lo desconozco y no soy capaz de hacerlo, 2: lo hago con ayuda y luego olvido como hacerlo, 3: lo hago con ayuda y luego soy capaz de hacerlo solo, 4: lo hago de manera autónoma y sin ayuda y 5: lo hago y sabría explicar a otros cómo hacerlo. De igual forma, se indagó por variables demográficas del estudiantado, así como la tenencia y frecuencia de uso de dispositivos electrónicos. El estudio se realizó con estudiantes de pregrado de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, quienes respondieron de manera voluntaria un instrumento elaborado en la aplicación Web Google Forms y enviado por correo electrónico en noviembre de 2021.

Tabla 1. Ítems para la medición de competencias digitales en estudiantes universitarios
Fuente: elaboración propia.

Constructo	Ítems	
Capacidad de Información	CI1	Utiliza buscadores de información en Internet (motores de búsqueda).
	CI2	Utiliza palabras claves para facilitar la búsqueda de información en Internet.
	CI3	Descarga el archivo seleccionado de la búsqueda hecha en su dispositivo electrónico.
	CI4	Mantiene una lista de enlaces para acceso posterior a la información.
	CI5	Utiliza la información encontrada para apoyar el desarrollo de sus labores.
Capacidad de comunicación	CC1	Utiliza el corrector ortográfico cuando escribe textos en formato electrónico.
	CC2	Mejora la presentación de un escrito mediante el manejo de tipografía.
	CC3	Utiliza algún programa en Internet, desde el dispositivo electrónico, para construir. o corregir documentos de forma colaborativa con otros (Drive).
	CC4	Envío de archivos adjuntos y ajuste según los requerimientos del sitio.
	CC5	Envía y recepción a mensajes y archivos desde el dispositivo electrónico.
Capacidad de tecnología	CT1	Identifica aspectos técnicos básicos del dispositivo electrónico.
	CT2	Actualiza y configura el dispositivo electrónico, (aplicaciones y sistema operativo).
	CT3	Instala periféricos al dispositivo electrónico como impresora, scanner, etc.
	CT4	Identifica la probable causa de un funcionamiento inadecuado en su dispositivo electrónico.
	CT5	Instala y actualiza programas antivirus para mantener protegido el dispositivo electrónico.
	CT6	Conoce y maneja los modos de conexión (Wi-Fi, 3G/4G) desde el dispositivo electrónico.
	CT7	Accede en línea a foros para encontrar la solución a problemas técnicos.
	CT8	Instala/desinstala aplicaciones diversas en el dispositivo electrónico.
Capacidad de organización	CO1	Mantiene actualizada la lista de contactos en el dispositivo electrónico.
	CO2	Recorre al uso de medios de comunicación como email, mensajes de texto (SMS).
	CO3	Obtiene información desde el dispositivo electrónico del clima, mapa de la ciudad, etc.
	CO4	Utiliza el dispositivo electrónico para organizar eventos futuros.
	CO5	Utiliza algún servicio de almacenamiento en la nube para manejar información.

2.3 Evaluación estadística del modelo

La consistencia interna de la escala fue evaluada mediante el índice de Alpha de Cronbach, tomando como referencia valores superiores a 0.7 que indicaron la fiabilidad de cada constructo [29], [30].

Se construyó un modelo de ecuaciones estructurales (SEM), para evaluar las habilidades digitales de los estudiantes con base en su percepción sobre estas. La bondad de ajuste del modelo se comprobó con un índice de ajuste comparativo (CFI) superior a 0.90 y una raíz cuadrada del error cuadrático medio aproximado del residuo (RMSEA) menor a 0.1; revelando un ajuste satisfactorio en la estructura de los datos [31]–[34]. La validez convergente se probó por medio de la varianza media extraída (AVE) con valores superiores a 0.5, indicando que cada constructo o variable latente explicaba por lo menos el 50 % de la varianza de los indicadores [35]. La validez discriminante se calculó mediante la comparación de la raíz cuadrada de la varianza extraída media y la varianza compartida entre variables latentes, en la que, si la diferencia es positiva, un constructo difiere de los otros constructos incluidos en el modelo [29], [36]. Los datos fueron analizados en el software R-project [37], en el que se empleó la librería plspm [38].

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los estudiantes presentaron una edad promedio de 24.5 años, con un valor mínimo de 17 años y un máximo de 47; elemento importante, toda vez que a mayor edad menor destreza en el manejo de herramientas digitales [39], [40]. Respecto al género, la muestra estuvo distribuida en 61 % hombres y 39 % mujeres; factor que no es determinante de la capacidad de uso de herramientas digitales [41], [42].

La posesión de dispositivos móviles y electrónicos presentó una tenencia de 91.5% para teléfono inteligente y 94.4 % para otros dispositivos electrónicos como computadores de mesa, portátiles o tablets (Tabla 2); valores similares a los encontrados en otros centros universitarios en países latinoamericanos [43]–[45], en los que se destaca que la tenencia de dispositivos electrónicos ha aumentado un 10 % en los últimos cinco años [46]. El uso de estos dispositivos ha mejorado las habilidades digitales de los estudiantes universitarios, aunque no todos poseen habilidades sobresalientes ni carecen por completo de las mismas, al encontrar diversos niveles de habilidad [47]. Al comparar con el promedio nacional se tiene que por cada 100 habitantes hay 129 dispositivos móviles [48]. Asimismo, el 39 % de la población nacional tiene acceso a Internet móvil [49]; aspecto que denota un menor uso y conectividad a Internet en estos dispositivos por estudiantes universitarios.

Los estudiantes universitarios presentaron un alto uso de plataformas digitales en sus actividades académicas. Alrededor del 66 % utilizaba las TIC en sus labores diarias y un 89 % las empleaba más de una vez a la semana, como apoyo a las actividades de su proceso formativo. Así mismo, un 5 % de los universitarios no usaba las herramientas digitales o lo hacía con poca frecuencia (Tabla 3), hecho que pudiera estar relacionado con que cerca del 7 % de los estudiantes no contaba con estos dispositivos en casa (Tabla 2). Lo anterior, podría sugerir que la ausencia de dispositivos electrónicos limita el desarrollo de destrezas digitales para ser empleadas en su proceso formativo. Esta brecha digital generada por la falta de acceso a la tecnología puede desarrollar diferencias en el uso y manejo tecnológico en la vida profesional que tendrían los estudiantes en el futuro [50].

El alto uso de las herramientas digitales mejora el proceso de aprendizaje, al fortalecer las habilidades derivadas del uso continuo de la tecnología [51]. Un uso frecuente de las TIC en el aula de clase contribuye a la mejora de la relación entre el docente y el estudiante [12]. De igual forma, el uso de estas tecnologías en un ambiente académico fomenta un estilo de vida saludable en los universitarios, al mejorar indicadores de salud mental [52].

El constructo capacidad de información, fue medido a través de cinco variables observadas (Figura 1), en el que las variables CI3 (descarga el archivo seleccionado de la búsqueda hecha en su dispositivo portátil), CI5 (utiliza la información encontrada para apoyar el desarrollo de sus labores) y CI2 (utiliza palabras claves para facilitar la búsqueda de información en Internet), presentaron mayor carga factorial, 0.83, 0.83 y 0.75, respectivamente. Según López-Gil y Sevillano [53] se percibe a los universitarios en un nivel avanzado en procesos de navegación, búsqueda y filtro de información básica, pero pueden presentar dificultades en la búsqueda de información científica en bases de datos en línea, como Google Scholar o Library [54].

Los estudiantes universitarios manifiestan que, en la búsqueda de información y selección del formato de contenido, se da mayor importancia a la capacidad de información; siendo una destreza primordial para la investigación, ya que permite el acceso, la elaboración y difusión del conocimiento. Esta competencia es básica en las actividades académicas, pero fundamental para el proceso investigativo [55], [56].

Tabla. 2. Tenencia y uso dispositivos móviles y electrónicos en estudiantes universitarios
Fuente: elaboración propia

Variable	Porcentaje
Cuenta con teléfono inteligente	91.5 %
Posee un plan de datos en su teléfono celular	25.5 %
Tiene dispositivo electrónico en casa (computador, tableta, portátil)	94.4 %
Cuenta con servicio de Internet fijo en el hogar	86 %

Tabla. 3. Frecuencia de uso de plataformas digitales en actividades académicas por parte de estudiantes universitarios. Fuente: elaboración propia

Frecuencia	Porcentaje
Nunca	1 %
Menos de una vez por semana	4 %
Semanalmente	7 %
Más de una vez a la semana	23 %
Una vez al día	15 %
Más de una vez al día	50 %

A medida que el estudiante universitario adquiere habilidades en la búsqueda de información, debe fortalecer sus capacidades en el tratamiento y gestión de la información [57]. El desarrollo de habilidades de información proporciona al estudiante universitario herramientas para la obtención de información científica, permitiendo una transformación a un pensamiento más crítico y constructivo [58]. Esta habilidad se desarrolla a través de un acceso, búsqueda, selección, gestión y difusión eficaz de la información, mediante la identificación de fuentes de información de manera precisa y en menor tiempo [59], [60].

El constructo capacidad de comunicación, fue el reflejo de cinco variables observadas. Las variables CC5 (envía y recibe mensajes y archivos desde el dispositivo portátil), CC2 (mejora la presentación de un escrito mediante el manejo de tipo de letra, inserción de imágenes, tablas) y CC3 (utiliza algún programa en Internet desde el dispositivo portátil para construir o corregir documentos de forma colaborativa con otros), presentaron mayor carga factorial (0.87, 0.86 y 0.81, respectivamente). Competencias que demuestran el uso de herramientas digitales para interactuar y participar en entornos virtuales [61].

Respecto a esto, Arsenis y Tzika [62] enunciaron que, el manejo de la comunicación está medida por la forma eficaz de comunicarse mediante correo electrónico y mensajería instantánea y la colaboración virtual entre estudiantes para conectarse en un entorno digital, en el desarrollo de actividades académicas. Con el fin de fortalecer la capacidad comunicativa, se puede establecer un entorno de comunicación virtual, que no solo facilite el intercambio de apuntes, sino que también desarrolle tutorías o debates entre el aprendiz y el docente, que permita dar un uso potencial a herramientas de comunicación [63]; fortaleciendo la alfabetización digital de los estudiantes en un ambiente colaborativo [64]. Las habilidades comunicativas adquiridas por el universitario en su proceso formativo desarrollan competencias para su vida profesional [65]; formando habilidades que le permite entender e intercambiar información a través de diferentes dispositivos y aplicativos electrónicos [66].

La variable capacidad tecnológica, se percibió a través de ocho ítems, siendo las variables CT3 (instala periféricos al dispositivo portátil como impresora, scanner), CT2 (actualiza y configura el dispositivo portátil) y CT4 (identifica la probable causa de un funcionamiento inadecuado en su dispositivo portátil) las de mayor carga factorial (0.84, 0.83 y 0.82, respectivamente). Lo anterior, podría soportar que el uso constante de dispositivos

electrónicos tiene una trascendencia en las capacidades de respuesta ante posibles adversidades en el funcionamiento normal del dispositivo [67]. Considerando lo anterior, López-Gil y Sevillano [53] afirman que los estudiantes universitarios tienen una alta capacidad en la resolución de problemas en entornos digitales, evaluando alternativas, tomando decisiones razonadas y resolviendo problemas con herramientas digitales básicas.

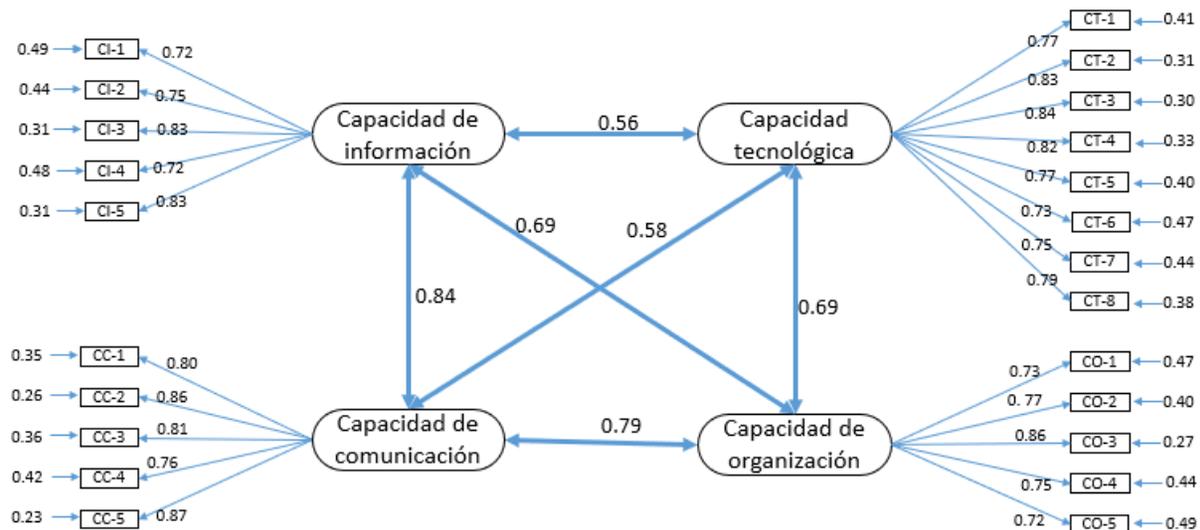


Figura 1. Modelo de ecuaciones estructurales para la evaluación de competencias digitales en estudiantes universitarios. Fuente: elaboración propia.

El desarrollo de habilidades tecnológicas en los estudiantes les proporciona herramientas que mejoren sus conocimientos teórico-prácticos, al desarrollar espacios para la búsqueda, análisis, diseño y construcción del conocimiento [68]. Estas habilidades están relacionadas con el uso de aplicativos, dominio de problemas, manejo del software e instalación de dispositivos periféricos [69], [70]. Las habilidades tecnológicas en los universitarios se deben desarrollar de manera conjunta, con un análisis previo que permita conocer el estado actual de las competencias tecnológicas, ya que, no todos los estudiantes emplean habilidades tecnológicas en su proceso formativo, a pesar de estar en un entorno tecnológico [71].

Finalmente, la variable latente capacidad de organización, se reflejó en cinco ítems, siendo CO2 (recurre al uso de medios de comunicación como e-mail, mensajes de texto) y CO3 (obtiene información desde el dispositivo móvil del clima, mapa de la ciudad, ubicación) las variables con cargas factoriales de mayor impacto, pues son consideradas en la vida cotidiana del estudiante como herramientas que mejoran su productividad en las actividades académicas. Los estudiantes universitarios presentan un alto dominio en actividades como la ubicación espacial y búsqueda de información sobre el clima usando extensiones de Google [72]. El uso de medios electrónicos para la comunicación como el correo electrónico o aplicativos de comunicación instantánea facilita la interacción, la colaboración y el debate entre los estudiantes en su proceso de enseñanza-aprendizaje [73]; siendo estos dos recursos los más empleados para la transmisión de información y conocimiento desde que comenzó el confinamiento generado por la emergencia sanitaria [74].

Todos los constructos evaluados presentaron indicadores Alpha de Cronbach superiores a 0.8 (Tabla 4), índices que demostraron fiabilidad de la consistencia interna, indicando la relación entre los ítems y la magnitud en que miden la misma variable latente [29], [30], [75].

El modelo de ecuaciones estructurales presentó un CFI superior a 0.9 y un RMSEA inferior a 0.1; resultados que indicaron buen ajuste del modelo [31]–[34]. La validez convergente constatada con el AVE, presentó valores por encima de 0.5 denotando que los ítems miden debidamente cada variable latente [35].

La validez discriminante, determinada por la diferencia entre la presentó valores positivos (Tabla 5), demostrando que cada constructo del modelo difiere de los demás [29], [36].

Dadas las dinámicas actuales de los centros universitarios, es importante que los estudiantes cuenten con habilidades digitales robustas y actualizadas, que les permitan aprovechar el potencial pedagógico [76]. Las habilidades digitales adquiridas por el estudiante universitario en su proceso de formación son primordiales para su futuro profesional [77], [78]. Por lo tanto, sería relevante fortalecer al estudiantado, para que alcance un nivel óptimo en competencias digitales, que le permitan desempeñarse eficientemente en una sociedad de información [79]. En la medida en que el aprendiz adquiera mayores destrezas digitales podrá acceder a más aplicaciones, que le permitirán emplearlas como herramientas en su proceso de formación, facilitando su etapa de aprendizaje y obteniendo el máximo aprovechamiento en una cultura digital en constante cambio [80], [81]. Lo anterior, favorecería la confianza del estudiante en su desempeño académico, mejorando la satisfacción, la percepción de utilidad y la motivación en el proceso de aprendizaje [82].

En el proceso de enseñanza-aprendizaje el docente debe facilitar el desarrollo de competencias digitales y la integración de la tecnología con estrategias didácticas educativas, con el objetivo de mejorar el modelo formativo de los centros universitarios [83]. Estas estrategias deben ser implementadas de acuerdo con el perfil del estudiante, debido a los diversos niveles de habilidades, ya que algunos universitarios en sus procesos formativos previos han presentado problemas en el acceso a las tecnologías [84].

Tabla. 4. Consistencia interna, bondad de ajuste y validez convergente. Fuente: elaboración propia

Constructos	Alpha de Cronbach	AVE	RMSEA	CFI
Capacidad de información	0.9133	0.6259		
Capacidad de comunicación	0.9206	0.6927	0.075	0.948
Capacidad tecnológica	0.9434	0.6460		
Capacidad de organización	0.9019	0.6182		

Tabla. 5. Raíz cuadrada de la varianza media extraída y correlaciones entre constructos (Fornell-Larcker) Fuente: elaboración propia

Constructos	$\sqrt{\text{AVE}}$	Capacidad de información	Capacidad de comunicación	Capacidad tecnológica	Capacidad de organización
Capacidad de información	0.9477	0.5959	0.6986	0.3404	0.4879
Capacidad de comunicación	0.9562	0.6986	0.6726	0.3606	0.6503
Capacidad tecnológica	0.9637	0.3404	0.3606	0.6159	0.5201
Capacidad de organización	0.9342	0.4879	0.6503	0.5201	0.5781

De acuerdo con lo anterior, resulta importante desarrollar habilidades digitales en los estudiantes universitarios en entornos virtuales, ante incursión acelerada de las TIC en la educación, a causa de la crisis del COVID-19 [85], [86]. Para el desarrollo de estas habilidades, es oportuno solucionar ciertos desafíos que permitan definir un plan de formación para mejorar las habilidades digitales de los estudiantes en un sistema educativo

virtual, en el que se hace necesario superar limitantes como el garantizar la conectividad en términos de cobertura; la disponibilidad de recursos digitales; la formación digital de docentes, que propicien espacios innovadores en entornos virtuales y la asesoría técnica y mejora de procesos institucionales [87], [88].

La alfabetización digital es una alternativa para el desarrollo de competencias y habilidades que ofrecen las TIC, ya que el uso adecuado de estas herramientas permite formar al estudiante de manera más activa y constructiva en su propio aprendizaje y al docente como guía y facilitador del conocimiento [89], [90]. Esta alfabetización permite la accesibilidad a recursos tecnológicos e informáticos, el uso de recursos colaborativos mediante el trabajo participativo e interactivo y el desarrollo de una metodología de aprendizaje más autónoma por parte del estudiante [91]. Asimismo, brinda competencias comunicativas a los futuros profesionales, proporciona herramientas para el desarrollo de contenido digital y fomenta el uso de la seguridad y protección de datos, así como la resolución de problemas técnicos [92]. De igual forma, el desarrollo de competencias digitales se ha condicionado como un requisito para la formación de futuros profesionales de cara a la aceleración en el uso las TIC generado por la COVID-19 [93], contexto que se configura como factor de innovación de este estudio, al haberse realizado durante la pandemia; aspecto que proporciona herramientas para un mejor desempeño de los estudiantes universitarios en la postpandemia.

4. CONCLUSIONES

La alfabetización digital se ha extendido desde hace tiempo en diversas dinámicas académicas de los estudiantes, exigiendo en ellos la adquisición rápida de capacidades y estrategias que procesen y aporten de manera eficaz a las exigencias que su entorno educativo, como lo son el mantenerse informado, la capacidad de comunicarse, el uso de la tecnología y la organización de su trabajo. Este es un ámbito de constante transformación que requiere así mismo de quien se adapte y encuentre soluciones frente a la gran cantidad de información disponible.

Los estudiantes universitarios con alta capacidad de información empujan el uso de motores de búsqueda utilizando palabras claves que faciliten el acceso a la información y su almacenamiento en el dispositivo electrónico, para luego utilizarla en el desarrollo de las labores académicas. La capacidad comunicativa de los estudiantes está determinada por el uso de plataformas colaborativas que permitan la edición y corrección de textos, el uso de elementos de multimedia y la posterior recepción y envío de información. El uso de la tecnología está definido por el manejo integrado de dispositivos electrónicos, la actualización y configuración del sistema y la identificación de problemas de funcionamiento para su solución posterior. Finalmente, la capacidad de organización está determinada por el manejo, el orden y la planificación del conocimiento para su uso en las actividades educativas.

Las políticas públicas educativas direccionadas a reducir la brecha digital, deben no sólo enfocarse en el uso de la tecnología sino también favorecer la implementación de estrategias para que los estudiantes adquieran conocimientos sobre cómo mantenerse informados y actualizados, y así implementar instrumentos de organización de tareas y comunicación con los diferentes actores del proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto permitirá una formación eficaz, completa y adecuada de los estudiantes en un entorno digital, situación que cobra relevancia dados los cambios en los métodos de aprendizaje generados por la pandemia de la COVID-19.

El aporte innovador de este estudio radica en que la evaluación de las habilidades digitales en estudiantes universitarios se realizó durante el periodo en el que los centros de educación superior impartían sus clases de manera virtual, como resultado de las restricciones asociadas a la pandemia de la COVID-19; escenario en el que cobra relevancia evaluar si las habilidades que tenían los estudiantes eran suficientes para el reto, en términos educativos digitales, que significó el aislamiento sanitario.

El alcance de esta investigación se limitó al reconocimiento de las competencias digitales en estudiantes universitarios a partir de las capacidades de información, de comunicación, de tecnología y de organización; siendo posible incluir en futuros estudios en esta línea de trabajo, los factores asociados al uso de la tecnología, así como la adopción y uso continuo de las tecnologías digitales y su relación con las habilidades de aprendizaje.

5. AGRADECIMIENTOS Y FINANCIACIÓN

La presente investigación no contó con ningún apoyo financiero de alguna institución. Se agradece a la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá y al grupo de investigación Biogénesis.

CONFLICTOS DE INTERÉS DE LOS AUTORES

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Diego Romero-Sánchez, realizó la investigación y la redacción del manuscrito.

Dursun Barrios, realizó el diseño de la investigación, la redacción y la revisión final del manuscrito.

6. REFERENCIAS

- [1] E. R. Portocarrero-Veramendi, S. A. Escandón-Munguía, and C. L. Bao-Condor, “Gestión del desarrollo de actividades académicas y utilización de las TIC por universitarios de Huánuco,” *Gaceta Científica*, vol. 6, no. 2, pp. 92–103, Apr. 2020. Disponible en: <https://revistas.unheval.edu.pe/index.php/gacien/article/view/786>
- [2] E. Pedraza and M. Araiza, “Apreciación de los universitarios por género del uso de TIC a partir de las competencias digitales,” *Revista Espacios*, vol. 41, no. 4, pp. 28–37, Feb. 2020. Disponible en: <https://www.revistaespacios.com/a20v41n04/a20v41n04p28.pdf>
- [3] D. R. Vilarinho-Pereira and D. de S. Fleith, “Creative use of information and communication technologies according to university professors and students,” *Educ Psychol (Lond)*, vol. 38, pp. 1–12, 2021. <https://doi.org/10.1590/1982-0275202138e190164>
- [4] H. M. Meshko, N. V. Habrusieva, and A. A. Kryskov, “Research of professional responsibility of students of technical specialties by means of information and communication technologies,” *J Phys Conf Ser*, vol. 1840, p. 012058, 2021. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1840/1/012058>
- [5] D. F. Roca-Castro and M. Roca-Castro, “Las TIC en la educación superior. Retos para la innovación académica,” *Dominio de las Ciencias*, vol. 6, no. 4, pp. 1221–1235, Nov. 2020. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8638080>

- [6] M. Mayorga, “Conocimiento , aplicación e integración de las TIC – TAC y TEP por los docentes universitarios de la ciudad de Ambato,” *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, vol. 9, no. 1, pp. 5–11, Apr. 2020. <https://doi.org/10.37843/rted.v9i1.101>
- [7] J. Bakhtiyarovich, M. Burkhanovna, and G. Bakhtiyorovna, “Application of information and communication technologies in solving geometric problems,” *Ann Rom Soc Cell Biol*, vol. 25, no. 3, pp. 4191–4197, Mar. 2021. Disponible en: <https://www.annalsofrscb.ro/index.php/journal/article/view/1909>
- [8] T. J. Cateriano-Chavez, M. L. Rodríguez-Rios, E. L. Patiño-Abrego, R. L. Araujo-Castillo, and K. O. Villalba-Condori, “Competencias digitales, metodología y evaluación en formadores de docentes,” *Campus Virtuales*, vol. 10, no. 1, pp. 153–162, Jan. 2021. Disponible en: <http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/673/437>
- [9] Y. Abarca, “El uso de las TIC en la educación universitaria: motivación que incide en su uso y frecuencia,” *Revista de Lenguas Modernas*, vol. 22, pp. 335-349, Jun. 2015. <https://doi.org/10.15517/rml.v0i22.19692>
- [10] J. Tejada and K. Pozos, “Nuevos Escenarios Y Competencias Digitales Docentes: Hacia La Profesionalización Docente Con TIC,” *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, vol. 22, no. 1, pp. 25–51, Mar. 2018. <https://recvt.fecyt.es/index.php/profesorado/article/view/63620/>
- [11] J. Cabero and A. Martínez, “Information and Communication Technologies and initial teacher training. Digital models and competences,” *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, vol. 23, no. 3, pp. 247–268, Sep. 2019. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i3.9421>
- [12] W. Arriaga, J. Bautista, and L. Montenegro, “Las TIC y su apoyo en la educación universitaria en tiempo de pandemia: una fundamentación factio-teórica,” *Conrado*, vol. 17, no. 78, pp. 200–206, Feb. 2021. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442021000100201
- [13] H. Mogorrón, M. Orero, V. Simón, and M. Guijarro, “Digital Skills and Competences in Business Students in a Covid-19 Lockdown Scenario,” in *8th International Conference on Education and Education of Social Sciences*, Jan. 2021, pp. 224–230. <https://doi.org/10.51508/intcess.2021166>
- [14] D. Romero-Sanchez and D. Barrios, “Technological Acceptance of Virtual Platforms in University Students: An Analysis in Times of Pandemic,” *Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, vol. 17, no. 1, pp. 17–20, Feb. 2022. <https://doi.org/10.1109/RITA.2022.3149782>
- [15] D. Díaz-Arce and E. Loyola-Illescas, “Competencias digitales en el contexto COVID 19: una mirada desde la educación,” *Revista Innova Educación*, vol. 3, no. 1, pp. 120–150, Jan. 2021. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2021.01.006>
- [16] T. Molina, C. Lizcano, S. Álvarez, and T. Camargo, “Crisis estudiantil en pandemia. ¿Cómo valoran los estudiantes universitarios la educación virtual?,” *Conrado Revista pedagógica de la Universidad de Cienfuegos*, vol. 17, no. 80, pp. 283–294, Jun. 2021. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442021000300283
- [17] J. Organista-Sandoval, G. Lavigne, A. Serrano-Santoyo, and M. Sandoval-Silva, “Desarrollo de un cuestionario para estimar las habilidades digitales de estudiantes universitarios,” *Revista Complutense de Educación*, vol. 28, no. 1, pp. 325–343, May. 2016. https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2017.v28.n1.49802
- [18] M. Grande-De-prado, R. Cañón, S. García-Martín, and I. Cantón, “Digital competence and gender: Teachers in training. A case study,” *Future Internet*, vol. 12, no. 11, p. 204, Nov. 2020. <https://doi.org/10.3390/fi12110204>
- [19] M. Napal-Fraile, A. Peñalva-Vélez, and A. Mendióroz-Lacambra, “Development of digital competence in secondary education teachers’ training,” *Education Sciences*, vol. 8, no. 3, p. 104, Jul. 2018. <https://doi.org/10.3390/educsci8030104>
- [20] T. He and S. Li, “A comparative study of digital informal learning: The effects of digital competence and technology expectancy,” *British Journal of Educational Technology*, pp. 1744-1758, Mar. 2019. <https://doi.org/10.1111/bjet.12778>
- [21] F. Siddiq, R. Scherer, and J. Tondeur, “Teachers’ emphasis on developing students’ digital information and communication skills (TEDDICS): A new construct in 21st century education,” *Comput Educ*, vol. 92-93, pp. 1–14, Feb. 2016. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.10.006>
- [22] J. Rodríguez-Moreno, A. M. Ortiz-Colón, E. Córdón-Pozo, and M. Agreda-Montoro, “The influence of digital tools and social networks on the digital competence of university students during covid-19 pandemic,” *Int J Environ Res Public Health*, vol. 18, no. 6, p. 2835, Mar. 2021. <https://doi.org/10.3390/ijerph18062835>
- [23] D. Chonsalasin and B. Khampirat, “The Impact of Achievement Goal Orientation, Learning Strategies, and Digital Skill on Engineering Skill Self-Efficacy in Thailand,” *IEEE Access*, vol. 10, pp. 11858–11870, Jan. 2022. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3146128>
- [24] A. J. Arango-Morales, A. Delgado-Cruz, and A. L. Tamayo-Salcedo, “Digital competence of tourism students: Explanatory power of professional training,” *Eur J Investig Health Psychol Educ*, vol. 10, no. 1, pp. 310–326, Dec. 2019. <https://doi.org/10.3390/ejihpe10010024>

- [25] O. E. Hatlevik, “Examining the Relationship between Teachers’ Self-Efficacy, their Digital Competence, Strategies to Evaluate Information, and use of ICT at School,” *Scandinavian Journal of Educational Research*, vol. 61, no. 5, pp. 555–567, May. 2016. <https://doi.org/10.1080/00313831.2016.1172501>
- [26] C. Llorente-Cejudo, R. Barragán-Sánchez, M. Puig-Gutiérrez, and R. Romero-Tena, “Social inclusion as a perspective for the validation of the ‘DigCompEdu Check-In’ questionnaire for teaching digital competence,” *Educ Inf Technol*, Sep. 2022. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11273-4>
- [27] J. C. Westland, “Lower bounds on sample size in structural equation modeling,” *Electron Commer Res Appl*, vol. 9, no. 6, pp. 476–487, Dec. 2010. <https://doi.org/10.1016/j.elerap.2010.07.003>
- [28] T. Vargas-Halabí and R. Mora-Esquivel, “Tamaño de la muestra en modelos de ecuaciones estructurales con constructos latentes: Un método práctico,” *Actualidades Investigativas en Educación*, vol. 17, no. 1, pp. 1–34, Jan. 2017. <https://doi.org/10.15517/aie.v17i1.27294>
- [29] M. Martínez and E. Fierro, “Aplicación de la técnica PLS-SEM en la gestión del conocimiento: un enfoque técnico práctico,” *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, vol. 8, no. 16, pp. 130-164, Jun. 2018. <https://doi.org/10.23913/ride.v8i16.336>
- [30] M. Quero, “Confiabilidad y coeficiente Alpha de Cronbac,” *Telos*, vol. 12, no. 2, pp. 248–252, Aug. 2010. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/993/99315569010.pdf>
- [31] M. J. González-Montesinos and E. Backhoff, “Validación de un cuestionario de contexto para evaluar sistemas educativos con modelos de ecuaciones estructurales,” *Revista ELección de Investigación y Evaluación Educativa*, vol. 16, no. 2, pp. 1–17, Sep. 2014. <https://doi.org/10.7203/relieve.16.2.4133>
- [32] M. Escobedo, J. Hernández, V. Ortega, and G. Martínez, “Modelos de ecuaciones estructurales: Características, fases, construcción, aplicación y resultados,” *Ciencia y trabajo*, vol. 18, no. 55, pp. 16–22, Apr. 2016. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-24492016000100004>
- [33] F. Doral, I. Rodríguez, and A. Meseguer, “Modelos de ecuaciones estructurales en investigaciones de ciencias sociales: Experiencia de uso en Facebook,” *Rev Cienc Soc*, vol. 16, no. 1, pp. 22–40, Mar. 2018. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7024150>
- [34] M. Cupani, “Análisis de Ecuaciones Estructurales: conceptos, etapas de desarrollo y un ejemplo de aplicación,” *Revista Tesis*, vol. 2, pp. 186–199, Jun. 2012. Disponible en: <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/22039>
- [35] C. Fornell and D. Larcker, “Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error,” *Journal of Marketing Research*, vol. 18, no. 1, pp. 39–50, Feb. 1981. <https://doi.org/10.1177/002224378101800104>
- [36] J. A. Martínez-García and L. Martínez-Caro, “La validez discriminante como criterio de evaluación de escalas: ¿teoría o estadística?,” *Universitas Psychologica*, vol. 8, no. 1, pp. 27–36, 2009. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64712168003>
- [37] R Core Team, “R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.” 2020. Disponible en: <http://www.r-project.org/index.html>
- [38] Frederic Bertrand, Gaston Sanchez, Laura Trinchera, and Giorgio Russolillo, “Partial Least Squares Path Modeling (PLS-PM).” 2023. Disponible en: <https://cran.r-project.org/web/packages/plspm/plspm.pdf>
- [39] F. J. Rocha Estrada, B. C. Padilla Rodríguez, and J. C. Aguado Franco, “Diferencias por edad en la aceptación de cursos en línea masivos y abiertos (MOOC),” *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, no. 71, pp. 53–66, Mar. 2020. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.71.1341>
- [40] A. García, M. Ulloa, and E. Córdoba, “La era digital y la deshumanización a efectos de las TIC,” *ReiDoCrea*, vol. 9, pp. 11–20, 2020. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7193103>
- [41] D. Vaillant, E. Rodríguez, and G. Bentancor, “The use of platforms and digital tools for the teaching of mathematics,” *Ensaio: aval. pol. públ. Educ.*, vol. 28, no. 108, pp. 718–740, Sep. 2020. <https://doi.org/10.1590/S0104-40362020002802241>
- [42] M. Martínez, “La desigualdad digital en México: un análisis de las razones para el no acceso y el no uso de internet,” *PAAKAT: Revista de Tecnología y Sociedad*, vol. 10, no. 19, pp. 1–19, Feb. 2021. <https://doi.org/10.32870/pk.a10n19.519>
- [43] C. F. Latorre Barragán, “La lecto escritura en ambientes virtuales universitarios,” *Revista de desarrollo profesoral*, vol. 7, no. 1, pp. 6–16, Dic. 2019. <https://doi.org/10.26852/2357593X.187>
- [44] S. Lavín Zatarain, A. Zaldívar Colado, J. Rodelo Moreno, and J. Zaldívar Martínez, “Utilización del smartphone por estudiantes de nivel superior,” *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información*, vol. 7, no. 14, pp. 89–97, Oct. 2019. <https://doi.org/10.36825/riti.07.14.008>
- [45] J. R. Orosco Fabian, R. Pomasunco Huaytalla, and E. E. Torres Cortez, “Uso del smartphone en estudiantes universitarios de la región central del Perú,” *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, vol. 11, e769, Jan. 2020. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v11i0.769
- [46] A. Cruz Barragán, A. Soberanes Martín, and A. Lule Peralta, “Análisis del Smartphone como herramienta de apoyo en la formación académica de alumnos universitarios,” *Pistas Educativas*, vol. 38, no. 122, pp. 135–155, 2016. Disponible en:

- <https://pistaseducativas.celava.tecnm.mx/index.php/pistas/article/viewFile/695/621>
- [47] V. Sandoval-Benavides, J. Organista-Sandoval, M. López-Ornelas, and S. Reyes-Robinson, “Elaboración de módulos audiovisuales para mejorar las habilidades digitales de estudiantes universitarios,” *Apertura*, vol. 12, no. 2, pp. 36-51, Sep. 2020. <https://doi.org/10.32870/Ap.v12n2.1893>
- [48] F. Suárez-Obando *et al.*, “Patterns of digital information and communication technology use among patients at primary health care centres in Colombia: Phase I of the DIADA project,” *Rev Colomb Psiquiatr*, vol. 50, supplement 1, pp. 116–132, Jul. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.rcpeng.2021.06.003>
- [49] A. C. Mafla, H. M. Herrera-López, T. F. Eraso, M. A. Melo, N. Muñoz, and F. Schwendicke, “Smartphones addiction associated with academic achievement among dental students: A cross-sectional study,” *J Dent Educ*, vol. 85, no. 11, pp. 1802–1809, Nov. 2021. <https://doi.org/10.1002/jdd.12728>
- [50] J. Guzmán-Acuña, “Estudiantes universitarios: entre la brecha digital y el aprendizaje,” *Apertura*, vol. 8, no. 8, pp. 21–33, 2008. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/688/68811215002.pdf>
- [51] S. J. Navarro Hudiel, “Tendencias en el uso de recursos y herramientas de la tecnología educativa en la educación universitaria ante la pandemia COVID-19,” *Revista Ciencia y Tecnología El Higo*, vol. 10, no. 2, pp. 111–122, Dic. 2020. <https://doi.org/10.5377/elhigo.v10i2.10557>
- [52] M. Lizalde-Gil, C. Peñarrubia-Lozano, A. Quílez-Robre, A. Quintas-Hijos, “Las TIC en la educación para la salud en universitarios,” *Cultura, Ciencia y Deporte*, vol. 16, no. 48, pp. 265–273, 2021. <https://doi.org/10.12800/ccd.v16i48.1746>
- [53] K. S. López-Gil and M. L. Sevillano García, “Desarrollo de competencias digitales de estudiantes universitarios en contextos informales de aprendizaje,” *Educatio Siglo XXI*, vol. 38, no. 1, pp. 53–78, Feb. 2020. <https://doi.org/10.6018/educatio.413141>
- [54] G. Öncül, “Defining the need: digital literacy skills for first-year university students,” *Journal of Applied Research in Higher Education*, vol. 13, no. 4, pp. 925-943, Dec. 2020. <https://doi.org/10.1108/JARHE-06-2020-0179>
- [55] J. L. Cabanillas García, R. Luengo González, and J. L. Torres Carvalho, “La búsqueda de información, la selección y creación de contenidos y la comunicación docente,” *RIED Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, vol. 23, no. 1, pp. 241–267, Jan. 2020. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.23.1.24128>
- [56] V. Hernández and M. San Nicolás, “Percepción del alumnado universitario sobre su grado de competencia digital,” *Hamut’ay*, vol. 6, no. 1, pp. 7–18, Mar. 2019. <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v6i1.1571>
- [57] M. Grande-De-Prado, R. Cañón-Rodríguez, and I. Cantón-Mayo, “Competencia digital y tratamiento de la información en futuros maestros de Primaria,” *Educatio Siglo XXI*, vol. 34, no. 3, pp. 101–118, Nov. 2016. <http://dx.doi.org/10.6018/j/275961>
- [58] J. C. Álvarez-Yero, I. Ríos-Barrios, and E. A. Velásquez-Peña, “Requerimientos teórico-metodológicos para desarrollar habilidades en la obtención de información científica en estudiantes universitarios,” *Rev Hum Med*, vol. 14, no. 1, pp. 109–126, 2014. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202014000100008.
- [59] J. L. Rodríguez Siu, “Las habilidades blandas como base para el buen desempeño del docente universitario,” *INNOVA Research Journal*, vol. 5, no. 2, pp. 186–199, May. 2020. <https://doi.org/10.33890/innova.v5.n2.2020.1321>
- [60] T. R. Hernández-Campillo, B. M. Carvajal Hernández, M. A. Legañoa Ferrá, and I. Campillo Torres, “Retos y perspectivas de la curación de contenidos digitales en la formación continua de profesores universitarios,” *Perspectiva Educacional*, vol. 60, no. 1, pp. 23–57, Jan. 2021. <https://doi.org/10.4151/07189729-vol.60-iss.1-art.1091>
- [61] I. Cantón-Mayo, R. Cañón-Rodríguez, and M. Grande-de-Prado, “La comunicación como subdimensiones de la competencia digital en futuros maestros de primaria,” *Pixel-Bit Revista de medios y educación*, vol. 50, pp. 33–47, Jan. 2017. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/368/36849882002.pdf>
- [62] T. Arsenis and K. Tzika, “Evolution of Greek university students into a generation of workforce with digital skills as a result of the COVID-19 pandemic - a case study,” *International Journal of Academic Management Science Research (IJAMSR)*, vol. 5, no. 4, pp. 86–91, Apr. 2021. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.14519787>
- [63] M. Ruiz Corbella, M. Garcia Blanco, and A. Diestro Fernández, “Competencia digital: la brecha entre lo que hay y lo que debería haber,” *Sociedad del conocimiento y Educación*, pp. 285–291, Nov. 2012. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/256761749_Competencia_digital_la_brecha_entre_lo_que_hay_y_lo_que_deberia_haber
- [64] M. Domingo-Coscollola, A. Bosco-Paniagua, S. Carrasco-Segovia, and J. Sánchez-Valero, “Fomentando la competencia digital docente en la universidad: Percepción de estudiantes y docentes,” *Revista de Investigación Educativa*, vol. 38, no. 1, pp. 167–182, Dec. 2019. <https://doi.org/10.6018/rie.340551>

- [65] C. Hernández-Jorge and C. M. de la Rosa Curbero, "Percepción de mejora de las habilidades comunicativas en estudiantes universitarios," *Revista de la Educación Superior*, vol. 47, no. 186, pp. 119–135, Jun. 2018. <https://doi.org/10.36857/resu.2018.186.351>
- [66] D. Burin, Y. Coccimiglio, F. González, and J. Bulla, "Desarrollos recientes sobre Habilidades Digitales y Comprensión Lectora en Entornos Digitales," *Psicología, Conocimiento y Sociedad*, vol. 6, no. 1, pp. 191–206, May. 2016. http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688-70262016000100009&script=sci_abstract
- [67] I. Labrada Milán and Á. P. Ramírez Casate, "Uso de e-Reader como mediador didáctico en la formación de profesionales. Caso Universidad de Granma," *ROCA Revista científico-educacional de la provincia Granma*, vol. 14, no. 5, pp. 187–197, Dec. 2018. Disponible en: <https://revistas.udg.co.cu/index.php/roca/article/view/621>
- [68] Y. Lamoth Soler, J. L. Montero O'farrill, and Y. García Bruzón, "La Alfabetización Digital en los docentes universitarios: un reto para las universidades contemporáneas," *EduSol*, vol. 20, no. 73, pp. 193–205, Dec. 2020. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-80912020000400193
- [69] P. Avitia Carlos and I. Uriarte Ramírez, "Evaluación de la Habilidad Digital de los estudiantes universitarios: estado de ingreso y potencial educativo," *EDUTEC: Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, no. 61, a366, Dec. 2017. <https://doi.org/10.21556/edutec.2017.61.861>
- [70] J. Hernández-González and N. M. Reséndiz García, "La construcción sociocultural de las habilidades digitales en el bachillerato: De la interacción cotidiana al estudio," *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 22, no. 73, pp. 421–444, Jun. 2017. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662017000200421
- [71] U. Ruiz-Zamora, "Competencia digital de estudiantes universitarios para el aprendizaje del inglés en tiempos de la COVID 19," *Revista Lengua y Cultura*, vol. 2, no. 3, pp. 102–109, Nov. 2020. <https://doi.org/10.29057/lc.v2i3.6575>
- [72] A. C. Chiecher, "Competencias digitales en estudiantes de nivel medio y universitario. ¿Homogéneas o heterogéneas?," *Praxis educativa*, vol. 24, no. 2, pp. 1-14, Aug. 2020. <https://doi.org/10.19137/praxiseducativa-2020-240208>
- [73] S. Casillas-Martín, M. Cabezas-González, and A. García-Valcárcel, "Influencia del uso de WhatsApp y correo electrónico en la competencia digital en el área de comunicación," *Estudios sobre Educación*, no. 41, pp. 227–249, May. 2021. <https://doi.org/10.15581/004.41.006>
- [74] J. F. Álvarez-Herrero, R. Martínez-Roig, and M. Urrea-Solano, "Uso de las tecnologías digitales en educación infantil en tiempos de pandemia," *Campus Virtuales*, vol. 10, no. 2, pp. 165–174, Jul. 2021. Disponible en: <http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/924>
- [75] A. Campo-Arias and H. C. Oviedo, "Propiedades psicométricas de una escala: La consistencia interna," *Revista de Salud Pública*, vol. 10, no. 5, pp. 831–839, Nov. 2008. <https://doi.org/10.1590/s0124-00642008000500015>
- [76] J. Organista-Sandoval, "Semáforo de habilidad digital para estudiantes universitarios," *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, vol. 16, no. 32, pp. 99–110, Dec. 2017. <https://doi.org/10.21703/rexe.201732991106>
- [77] V. González Calatayud, M. Román García, and M. P. Prendes Espinosa, "Formación en competencias digitales para estudiantes universitarios basada en el modelo DigComp," *Edutec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, no. 65, pp. 1–15, Sep. 2018. <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.65.1119>
- [78] A. M. Rodríguez-García, N. Martínez Heredia, and F. Raso Sánchez, "La formación del profesorado en competencia digital: clave para la educación del siglo XXI," *Revista Internacional de Didáctica y Organización Educativa*, vol. 3, no. 2, pp. 46–65, 2017. Disponible en: [http://www.re-doe.com/index.php?journal=reidoe&page=article&op=view&path\[\]=88](http://www.re-doe.com/index.php?journal=reidoe&page=article&op=view&path[]=88)
- [79] L. I. Salado Rodríguez, S. Amavizca Montaña, R. E. Richart Varela, and R. Rodríguez Jiménez, "Alfabetización digital de estudiantes universitarios en las modalidades presencial y virtual," *Revista Electrónica de Investigación e Innovación Educativa-REIIE*, vol. 5, no. 1, pp. 30–47, Jan. 2020. Disponible en: https://www.academia.edu/42069837/Lili%C3%A1n_Ivethe_Salado_Rodr%C3%ADguez
- [80] L. Levano-Francia, S. Sanchez Díaz, P. Guillen-Aparicio, S. Tello-Cabello, N. Herrera-Paico, and Z. Collantes-Inga, "Competencias digitales y educación," *Propósitos y Representaciones*, vol. 7, no. 2, pp. 569–588, May. 2019. <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.329>
- [81] D. A. Gómez Navarro, "Uso de las tecnologías de la información y la comunicación por universitarios mayas en un contexto de brecha digital en México," *Región Y Sociedad*, vol. 31, e1130, Jun. 2019. <https://doi.org/10.22198/rys2019/31/1130>
- [82] H. Rodríguez, L. F. Restrepo, and L. A. Urango, "Caracterización del consumo de productos cárnicos en una población universitaria de la ciudad de Medellín, Colombia," *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, vol. 19, no. 2, pp. 90–96, May. 2015. <https://doi.org/10.14306/renhyd.19.2.147>
- [83] S. García, "Análisis de las competencias digitales de estudiantes de ingeniería de una universidad pública peruana," *Hamut' Ay*, vol. 6, no. 3, pp. 114–125, Dec. 2019. <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v6i3.1852>

- [84] J. A. Pérez Angulo, “Dinadi: Una estrategia para el diagnóstico de nativos digitales en el ámbito universitario,” *Revista Paradigma*, vol. 40, no. 1, pp. 56–75, Jun. 2019. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7307357>
- [85] J. Alvarez, J. Labraña, and J. J. Brunner, “La educación superior técnico profesional frente a nuevos desafíos: La Cuarta Revolución Industrial y la Pandemia por COVID-19,” *Revista Educación, Política y Sociedad*, vol. 6, no. 1, pp. 11–38, Jan. 2021. <https://doi.org/10.15366/rebs2021.6.1.001>
- [86] N. Barbera-Alvarado, E. Hernández Buelvas, and A. Vega Martínez, “Desafíos de la gestión pedagógica en la virtualidad ante la crisis del COVID-19,” *SUMMA. Revista disciplinaria en ciencias económicas y sociales*, vol. 2, no. Especial, pp. 43–48, Sep. 2020. <https://doi.org/10.47666/summa.2.esp.05>
- [87] M. T. Lugo, V. S. Ithurburu, A. Sonsino, and F. Loiacono, “Políticas digitales en educación en tiempos de Pandemia: desigualdades y oportunidades para América Latina,” *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, no. 73, pp. 23–36, Sep. 2020. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.73.1719>
- [88] M. Sánchez-Mandiola *et al.*, “Retos educativos durante la pandemia de Covid-19: una encuesta a profesores de la UNAM,” *Revista Digital Universitaria*, vol. 21, no. 3, pp. 1–24, Jun. 2020. <http://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2020.v21n3.a12>
- [89] P. C. Pinos-Corone, D. G. García-Herrera, J. C. Erazo-Álvarez, and C. I. Narváez-Zurita, “Las TIC como mediadoras en el proceso enseñanza – aprendizaje durante la pandemia del COVID-19,” *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, vol. 5, no. 1, pp. 121–142, Jun. 2020. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7610726>
- [90] C. Morales Triviño, J. Vargas Rodríguez, and A. Ramírez Valencia, “Luchas y competencias digitales de los profesores de inglés durante la pandemia de Covid-19,” *Revista Boletín Redipe*, vol. 10, no. 2, pp. 98–108, Feb. 2021. <http://doi.org/10.36260/rbr.v10i2.1198>
- [91] J. Martínez-Garcés and J. Garcés-Fuenmayor, “Competencias digitales docentes y el reto de la educación virtual derivado de la covid-19,” *Educación y Humanismo*, vol. 22, no. 39, pp. 1–16, Jul. 2020, <http://doi.org/10.17081/eduhum.22.39.4114>
- [92] M. G. Rambay Tobar and J. De la Cruz Lozado, “Desarrollo de las competencias digitales en los docentes universitarios en tiempo pandemia: una revisión sistemática,” *In Crescendo*, vol. 11, no. 4, pp. 511–527, Nov. 2020. <http://doi.org/10.21895/incres.2020.v11n4.06>
- [93] J. R. Segrera- Arellana, H. D. Paez- Logreira, and A. A. Polo-Tovar, “Competencias digitales de los futuros profesionales en tiempos de pandemia.,” *Utopía y Praxis Latinoamericana*, vol. 25, no. 11, pp. 222–232, Nov. 2020. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4278352>