



BRECHAS DE COMPETENCIAS DIGITALES EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE UNA CARRERA DE TECNOLOGÍAS: UN INSTRUMENTO DE DIAGNÓSTICO

DIGITAL SKILLS GAPS IN UNIVERSITY STUDENTS OF A TECHNOLOGY DEGREE: A DIAGNOSTIC INSTRUMENT

LAURITA BELÉN GUEVARA ALBURQUEQUE  
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, CHICLAYO, PERÚ

BERTILA HERNÁNDEZ FERNÁNDEZ  
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, CHICLAYO, PERÚ

SEGUNDO FRANCISCO SEGURA ALTAMIRANO  
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, CHICLAYO, PERÚ

Fecha de recepción: 10 marzo 2025

Fecha de aceptación: 02 junio 2025

RESUMEN

Las competencias digitales se han convertido en un elemento esencial en la educación superior, sobre todo en programas de estudio relacionados a tecnología, puesto que este tipo de habilidades son necesarias para que los estudiantes se desempeñen de manera efectiva en sus asignaturas y sean capaces de analizar y resolver problemas de contexto real. El objetivo de este estudio fue diseñar y validar un instrumento diagnóstico para identificar brechas de competencias digitales en estudiantes de primer semestre de una carrera de tecnología. El método utilizado constó de cinco fases: dimensionamiento de brechas de competencias digitales, diseño del instrumento, validación por juicio de expertos (validez de contenido), aplicación de prueba piloto y validación de consistencia interna (análisis de confiabilidad). Para el cuestionario se consideraron las dimensiones: desarrollo de habilidades tecnológicas, metodologías de aprendizaje, trabajo colaborativo y análisis de problemas. El análisis de contenido se calculó utilizando el coeficiente V de Aiken, cuyo valor obtenido fue de 1.0 y, el análisis de confiabilidad se obtuvo con el coeficiente de Kuder-Richardson cuyo resultado fue de 0.84, asegurando su consistencia interna.

PALABRAS CLAVE: Brecha digital; competencia digital; estudiante universitario; calidad de la educación.

ABSTRACT

Digital skills have become an essential element in higher education, especially in study programs related to technology, since these types of skills are necessary for students to perform effectively in their subjects and be able to analyze and solve real context problems. The objective of this study was to design and validate a diagnostic instrument to identify digital skills gaps in first-semester students



of a technology degree. The method used consisted of five phases: dimensioning of digital skills gaps, instrument design, validation by expert judgment (content validity), pilot test application and validation of internal consistency (reliability analysis). For the questionnaire, the dimensions were considered: development of technological skills, learning methodologies, collaborative work and problem analysis. The content analysis was calculated using Aiken's V coefficient, whose value was 1.0, and the reliability analysis was obtained with the Kuder-Richardson coefficient, whose result was 0.84, ensuring its internal consistency.

KEY WORDS: Digital gap; digital competence; university student; quality of education.

1. INTRODUCCIÓN

La transición digital ha generado que la educación superior (ES) actualmente enfrente un desafío significativo en el proceso de adopción de tecnologías (De Angelis, 2024) y, de incorporación de las competencias digitales (CD) en los planes de estudio de las carreras profesionales, sobre todo las relacionadas a tecnología. Gracias a los constantes avances tecnológicos, las instituciones de educación superior (IES) no solo necesitan que sus estudiantes consuman herramientas digitales (HD), sino también que sean capaces de solucionar problemas a través de tecnología, generando de esa forma su alfabetización digital (Boro et al., 2024).

Sin embargo, la literatura evidencia que aún existen brechas en las CD, lo que afecta la capacidad de los estudiantes para aprovechar de manera adecuada la tecnología en su formación académica profesional (Ramírez et al., 2024); aterrizando el panorama, las brechas que se pueden encontrar en los estudiantes de una carrera de tecnologías pueden ser, por ejemplo, dificultades en el uso de la lógica de programación; cabe resaltar que estas brechas pueden ser generadas por la formación específica en tecnologías digitales (Jelić et al., 2024); existen también brechas por zonas de procedencia, por lo que jóvenes de zonas rurales suelen tener competencias digitales más bajas que los de áreas urbanas (Tomczyk, 2024). Asimismo, las barreras tecnológicas incluyen problemas como la falta de soporte adecuado y la distribución desigual de recursos digitales que limitan la integración efectiva de la tecnología en el aprendizaje universitario (Nikolopoulou et al., 2023).

El uso de la inteligencia artificial (Thomae et al., 2024) o las tecnologías emergentes, como la realidad aumentada o la realidad virtual, están transformando el panorama educativo con nuevas formas de aprender, pero a su vez, se requiere que se cuenten con nuevas habilidades (Núñez & Santamaría, 2024), como las CD permiten utilizar de manera efectiva las tecnologías en diferentes contextos, incluyen la capacidad de resolver problemas utilizando HD, colaborar en línea, gestionar información, etc. (Martzoukou et al., 2024). Para lograr integrar estas habilidades digitales en el proceso educativo es importante fomentar el aprendizaje autónomo y la organización personal, así como la colaboración (Hamzaoui et al., 2024).

El modelo de CD más reconocido es el de la European Digital Competence Framework por Citizens (DigComp), que cuenta con una estructura para fortalecer las



habilidades digitales de los docentes, además, identifica cinco áreas clave: alfabetización digital, comunicación y colaboración, creación de contenido digital, seguridad y resolución de problemas (EU Science Hub, 2024); asimismo, en el estudio de Gómez-Trigueros (2023), se evidencia que el modelo DigComp permite validar las brechas género respecto a la autopercepción en CD de hombres y mujeres, donde el género masculino demostró resultados más óptimos, sugiriendo que existen brechas de género que aún deben cerrarse. Sin embargo, en el contexto de la ES, cada IES debería adaptar el marco general a las necesidades específicas de cada una de sus disciplinas para evaluar las CD de manera precisa y contextualizada (Haşlamam et al., 2024), en el que tanto docentes y estudiantes mejoren su desempeño (Tenberga & Daniela, 2024).

En el contexto universitario, los planes de estudio deben integrar la experiencia práctica propia de su carrera profesional con las tecnologías para mejorar su alfabetización y habilidades digitales (Abou & Alnajjar, 2024). Así pues, Sari et al. (2024) resalta la importancia de la alfabetización digital, el apoyo institucional, la influencia de docentes y el trabajo colaborativo como parte del desarrollo de la habilidad para utilizar tecnología, por su parte, Claudio et al. (2024) menciona que la reducción de brechas digitales se relaciona con la facilidad y accesibilidad de uso de la tecnología.

Sánchez-Macías et al. (2024) adaptaron instrumentos existentes que les permitieron medir los niveles de CD y de autonomía en estudiantes de ES, la validación de la adaptación de su instrumento se llevó a cabo a través de un análisis de consistencia interna con el coeficiente de Alfa de Cronbach. Por su parte, Qin et al. (2024) desarrollaron la “Escala de Habilidades de Aplicación Digital de Enfermería (NDASS)”, instrumento que atravesó por tres fases, la primera la construcción de éste basado en la literatura, en la segunda fase realizaron una validez de contenido a través del juicio de expertos y una entrevista de grupo focal y, en la última fase utilizaron análisis factorial y análisis de confiabilidad para medir la consistencia interna.

Por su parte, Rodríguez Pavón et al. (2024), diseñaron y validaron un cuestionario utilizando la Técnica de Grupo Nominal (TGN), en esta validación participaron expertos en competencias digitales. El instrumento se conformó por 35 ítems y las dimensiones abordadas fueron la comunicación digital, la creación de contenido, el acceso a la información y la resolución de problemas; solo aquellos ítems que alcanzaron una validación mayor al 70% de acuerdo con el consenso del grupo de expertos fueron incluidos en el cuestionario final.

Abelaira et al. (2024), analizaron las competencias digitales de estudiantes de una facultad de negocios haciendo uso del Cuestionario de Competencias Digitales en Educación Superior (CDES), el cual está basado en cinco dimensiones: alfabetización tecnológica, acceso y uso de la información, comunicación y colaboración, ciudadanía digital y creatividad e innovación; si bien, este cuestionario fue diseñado y validado por Mengual-Andrés et al. (2016) para el contexto universitario, es genérico y no está enfocado específicamente para una carrera de tecnología.



Los estudiantes universitarios de primer semestre de programas relacionados a computación o programación, tal como lo describe Twetwa-Dube (2024), suelen enfrentar desafíos educativos y deficiencias en habilidades digitales básicas, lo que dificulta su rendimiento en asignaturas de programación, además de ello, muchos estudiantes, tienen dificultades para aplicar el pensamiento crítico para la resolución de problemas.

Es imperativo que en las IES se diagnostique las brechas de CD desde etapas tempranas de las carreras profesionales, pues esto permitiría que cada programa de estudios implemente intervenciones pedagógicas que garanticen la equidad en el acceso a las oportunidades de aprendizaje digital y contribuyan al enfoque de educación de calidad. Por lo que, el diseño y validación de un instrumento diagnóstico para las CD de estudiantes de una carrera de tecnologías es una necesidad, no solo para mejorar la calidad educativa, sino también para preparar a los futuros profesionales ante los retos de la sociedad digital. Por lo que se formula el problema de investigación: ¿Cómo se puede diagnosticar las brechas de competencias digitales en estudiantes del primer ciclo de una carrera de tecnologías?

Así pues, el objetivo de este estudio es diseñar y validar un instrumento diagnóstico que permita identificar brechas de competencias digitales en estudiantes del primer ciclo de una carrera de tecnologías.

La importancia del estudio se centra en su potencial para contribuir a la mejora de la formación de los futuros profesionales en los programas de estudio de tecnología, así por ejemplo, en una escuela profesional de tecnología de una universidad pública peruana, se ha observado que desde los primeros semestres académicos los estudiantes atraviesan por diferentes dificultades al enfrentar asignaturas de especialidad, debido a que estas asignaturas tienen como base herramientas tecnológicas y el dominio de éstas no está al mismo nivel entre los alumnos, por ende, aquellos que tienen una mayor complicación al respecto suelen desaprobando cursos y algunos desertar. Cabe resaltar que cada programa de estudios tiene sus características del perfil de ingreso, es decir, algunas habilidades que deben tener los estudiantes al momento de ingresar a cada programa, en el caso de aquellas escuelas profesionales orientadas a la tecnología, estas características tienen el dominio de herramientas tecnológicas, razonamiento lógico matemático, comprensión de textos, etc.; por ello, es de vital importancia que se diagnostique desde el momento de ingreso al programa de estudios el nivel de CD de los estudiantes, ya que un diagnóstico adecuado de las brechas CD permitirá diseñar intervenciones pedagógicas más efectivas, como por ejemplo, programas de inducción o “ciclos cero”, que permita que los ingresantes puedan nivelar sus habilidades y ajustarse a las características del perfil de ingreso sugerido por el programa de estudios, esto beneficiaría a los estudiantes en su proceso de aprendizaje, y además contribuiría a la mejora de los programas de estudio, ya que contarían con un dominio de CD más nivelado y, al mitigar las brechas existentes en los estudiantes, disminuiría la tasa de desaprobación y el riesgo de deserción. Además, al proporcionar una herramienta confiable para medir las CD, este estudio contribuye al fortalecimiento de la ES en el ámbito tecnológico, alineándose con las tendencias globales hacia la transformación digital de la educación.



2. MÉTODO

Para cumplir el objetivo de este estudio, se siguió el método que se muestra en la (Figura 1), que consta de cinco fases: (1) el dimensionamiento de brechas de CD, (2) el diseño del instrumento, (3) la validación por juicio de expertos, (4) aplicación de prueba piloto y (5) validación de consistencia interna. En la fase (1) se realizó una revisión de la literatura en la base de datos Scopus para identificar factores que generan brechas de competencias digitales, para posteriormente contextualizar estos factores en la educación superior y desglosarlo en las dimensiones: desarrollo de habilidades tecnológicas, metodologías de aprendizaje, trabajo colaborativo y análisis de problemas. En esta fase también se identificaron los indicadores para cada dimensión, para ello se utilizaron las características del perfil de ingreso del estudiante de una carrera de tecnologías de una universidad pública peruana.

El diseño del instrumento se realizó en la fase (2), se definieron la cantidad de ítems para cada uno de los indicadores, considerando las características de los estudiantes de una carrera de tecnologías (perfil de ingreso), así, para cada indicador se diseñaron dos ítems y se detalló sus características generales a tener en cuenta para el diseño de los mismos, esto por si un futuro investigador desea adaptar el instrumento; posteriormente se diseñaron veinte ítems, cada uno con cuatro alternativas, donde solo una de ellas fue la opción correcta. Este instrumento será utilizado como un examen diagnóstico, por lo tanto, tendrá un puntaje en escala vigesimal como medición.

En la fase (3), el examen diagnóstico atravesó por validación de juicio de expertos, para comprobar la validez de contenido a través del coeficiente V de Aiken, donde se evaluaron cuatro criterios: relación entre la variable y la dimensión, relación entre la dimensión y el indicador, relación entre el indicador y el ítem y la relación entre el ítem y la opción de respuesta.

La prueba piloto se aplicó en la fase (4), a un 30% de la muestra de una investigación en curso, los participantes fueron estudiantes de primer semestre de una carrera de tecnología de una universidad pública peruana. Para esta fase, los participantes seleccionados fueron de edades mayores a 17 años, por lo tanto, mayores de edad y, formaron parte de la prueba piloto de manera libre.

Para la validación de consistencia interna, en la fase (5), se aplicó la prueba de Kuder-Richardson, debido a la naturaleza del instrumento, este coeficiente permitió determinar la confiabilidad del instrumento para validar si puede ser aplicado a la muestra.

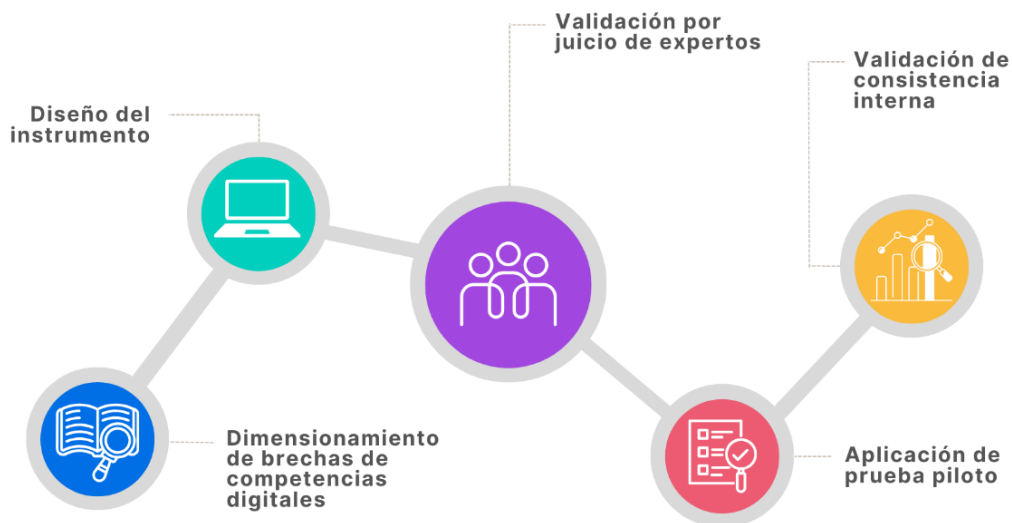


Figura 1: Método de diseño y validación de instrumento

3. RESULTADOS

3.1. Identificación de dimensiones de brechas de competencias digitales

Para identificar las dimensiones de las brechas de competencias digitales se ha tomado como base la teoría de la sociedad de la información de Castells (1999), en donde se menciona que el acceso a las tecnologías debe ser equitativo en la sociedad actual, por lo que existe la necesidad de mitigar este tipo de brechas.

Autores como Del Prete y Almenara (2020), Llorent-Vaquero et al. (2020), Martínez-Daza et al. (2021), Morales et al. (2021), Pavlidou et al. (2021), Gómez-Trigueros (2023), Moynihan et al. (2023), Khateeb et al. (2024), Khateeb et al. (2024), Yuhertiana et al. (2024), identifican como factores de brechas de competencias digitales, por ejemplo, al desinterés por el uso del aula virtual, el género, las horas dedicadas a internet, el conocimiento previo de herramientas, las actitudes hacia las TIC, el uso limitado a tecnologías, las brechas de generaciones, la resistencia al cambio, las habilidades inter e intrapersonales, etc..

Además, tomando en cuenta que el instrumento está orientado a un programa de estudios de tecnología de una universidad pública peruana, para la identificación de las dimensiones, se han categorizado las características del perfil del estudiante, las cuales fueron extraídas del plan de estudios del programa, publicado en el portal de transparencia de la institución. Por lo tanto, se infiere que las dimensiones de las brechas de competencias digitales para el contexto educativo específico de un programa de estudios de tecnología de una universidad pública peruana son las categorías que responden al perfil del estudiante, las cuales se muestran en la tabla 1.



Tabla 1. Identificación de dimensiones

Variable	Dimensión	Contexto
Brechas de competencias digitales	Desarrollo de habilidades tecnológicas	Educación superior
	Metodologías de aprendizaje	
	Trabajo colaborativo	
	Análisis de problemas	

Ahora bien, es importante identificar también para cada dimensión sus indicadores, que posteriormente podrán ser cuantificados a través de sus ítems. Para los indicadores se ha tomado como referencia las características del perfil del estudiante de un programa de estudios de una carrera de tecnologías de una universidad pública peruana; así pues, en la tabla 2, se muestra cómo los indicadores contribuyen a cada una de las dimensiones identificadas previamente.

Tabla 2. Indicadores de las dimensiones

Variable	Dimensión	Indicador (Característica del Perfil del Estudiante)	Código Del Indicador
Brechas de competencias digitales	Desarrollo de habilidades tecnológicas	Capacidad de manejo de las aplicaciones tecnológicas a nivel de usuario.	I_01
		Manejo de las ciencias básicas: matemática, lógica matemática, así como de ciencias físicas.	I_02
	Metodologías de aprendizaje	Responsabilidad y constante búsqueda de respuestas mediante la investigación y el autoaprendizaje	I_03
		Capacidad de desarrollar un espíritu perseverante para el estudio e investigación científica y tecnológica	I_04
		Manejo de comprensión lectora y razonamiento matemático	I_05
	Trabajo colaborativo	Aptitud para el trabajo en equipo colaborativo, siendo parte activa del mismo a través del diálogo, el acuerdo y la cooperación	I_06
		Aptitud y predisposición al trabajo proactivo	I_07
	Análisis de problemas	Capacidad de desarrollar modelos conceptuales de problemas reales y abstractos	I_08
		Capacidad de análisis de diversos problemas teniendo en cuenta la abstracción de los mismos	I_09
		Creatividad y capacidad de ser original, innovador, descubridor e inventor	I_10

3.2. Diseño del instrumento

Para este estudio se diseñó como instrumento un cuestionario de opción múltiple con forma de examen diagnóstico, con el objetivo de identificar brechas de competencias digitales en estudiantes de primer ciclo de una carrera de tecnología; en la tabla 3 se muestra los números de ítems por indicador y las características generales de ellos.



Tabla 3. Características de los ítems

Dimensión	Código del indicador	Ítem	Características generales
Desarrollo de habilidades tecnológicas	I_01	1 - 2	02 preguntas de conocimiento de manejo de herramientas digitales o aplicaciones de ofimática
	I_02	3 - 4	02 preguntas de conocimiento de matemática básica o lógica matemática o física básica
Metodologías de aprendizaje	I_03	5 - 6	02 preguntas de conocimiento orientadas a la solución de problemas tecnológicos o en el proceso de investigación
	I_04	7 - 8	02 preguntas de análisis crítico enmarcados en el proceso de investigación
	I_05	9 - 10	01 pregunta de comprensión lectora y 01 pregunta de razonamiento matemático
Trabajo colaborativo	I_06	11 - 12	02 preguntas de resolución de conflictos
	I_07	13 - 14	02 preguntas de análisis crítico orientado al trabajo colaborativo
Análisis de problemas	I_08	15 - 16	02 preguntas de análisis de modelos conceptuales
	I_09	17 - 18	02 preguntas de análisis de datos
	I_10	19 - 20	02 preguntas de innovación y solución de problemas

Posteriormente, en base a las características generales de cada ítem, se diseñaron los mismos, los cuales se muestran en la tabla 4.

Tabla 4. Diseño de los ítems

N°	Ítem	Alternativas
1	Si quieres colaborar en tiempo real con tus compañeros en un documento, ¿qué herramienta sería más adecuada?	a) Google Docs b) PDF Viewer c) Bloc de notas d) Explorador de archivos
2	¿Qué opción usarías para proteger el contenido de un archivo en Excel?	a) Guardar como PDF b) Encriptar con contraseña c) Insertar una fórmula d) Bloquear el teclado
3	¿Cuál es el resultado de evaluar la expresión lógica: $(A \wedge B) \vee (\neg A \wedge C)$, si $A = V$, $B = F$, $C = V$?	a) V b) F c) Error d) Ninguna de las anteriores
4	Si $f(x) = x^2 - 4x + 4$, ¿cuál es el valor de $f(3)$?	a) 1 b) 0 c) -1 d) 9
5	Cuando tu computadora o algún software presenta error en su funcionamiento, ¿cómo intentas solucionarlo?	a) Buscar en internet posibles soluciones b) Ignorar el error y seguir adelante c) Pedir ayuda sin revisar nada d) Reiniciar la computadora



6	¿Cuál es la mejor manera de verificar si una fuente (o información) en internet es confiable?	a) Revisar si la información está actualizada b) Revisar la extensión del enlace (por ejemplo, edu o .gob) c) Leer los comentarios en redes sociales d) a y b son correctas
7	En un curso, te piden realizar un proyecto respecto a un tema que no conoces, ¿qué harías primero?	a) Investigar sobre el tema en múltiples fuentes y documentar b) Pedir ayuda sin intentar entender el problema c) Procrastinar y dejarlo hasta el último momento d) Elegir otro proyecto que ya conoces para no esforzarte
8	Si estás trabajando en un proyecto académico y encuentras que tu primera solución no funciona, ¿qué harías?	a) Copiar la solución de alguien más sin entenderla b) Analizar y buscar información para una nueva solución c) Abandonar el proyecto porque es muy difícil d) Esperar que alguien te dé instrucciones a realizar
9	Lee el siguiente fragmento: “La complejidad para cambiar un foco quemado en tu casa depende de un tiempo disponible y de la cantidad de recursos utilizados.” Según esto, ¿qué factor contribuye a la eficiencia de la solución al problema?	a) Tiempo disponible b) Cantidad de recursos utilizados c) a y b son correctas d) Ninguna de las anteriores
10	Un triángulo rectángulo tiene lados: 3, 4 y 5 metros. Si el lado más corto es duplicado, ¿cuál será el nuevo perímetro del triángulo?	a) 12 metros b) 18 metros c) 15 metros d) 21 metros
11	Si estás trabajando en un equipo y surgen desacuerdo sobre cómo realizar una tarea, ¿qué harías?	a) Dejar que los demás decidan y no participar b) Insistir que se siga tu idea, sin importar las demás opiniones c) Escuchar las opiniones de los demás y buscar un punto de acuerdo d) Salir del equipo porque los desacuerdos son complicados de manejar
12	Al trabajar en equipo, ¿cuál de estas acciones fomenta un buen trabajo colaborativo?	a) Trabajar por tu cuenta informando al equipo sobre tus avances b) Cambiar el plan sin consultar con los demás c) Dejar que uno solo haga todo el trabajo d) Establecer roles claros y cumplir con los plazos acordados
13	Durante un proyecto grupal, notas que el equipo no ha avanzado como debería, ¿qué harías?	a) Esperar que alguien más del equipo se encargue del problema b) Proponer una reunión para revisar el plan y redistribuir las tareas si es necesario c) Ignorar la situación y seguir con lo tuyo d) Criticar al equipo por no trabajar bien, pero no hacer nada al respecto
14	Durante un curso surge un tema adicional que podría beneficiar el proyecto en el que trabajas, ¿qué harías?	a) Investigar más sobre el tema y compartir lo aprendido con el equipo b) Ignorar el tema porque no está dentro de las tareas asignadas



		c) Esperar a que el profesor lo explique en profundidad antes de considerarlo d) Comentar que es interesante, pero no tomar acción
15	Un supermercado necesita una fórmula para calcular el total a pagar por un cliente considerando descuentos por productos en promoción, ¿qué elementos incluirías como datos para el cálculo de la fórmula?	a) Productos comprados, precio unitario, cantidad, porcentaje de descuento b) Productos comprados, precio unitario, porcentaje de descuento, método de pago c) Productos comprados, precio unitario, cantidad, categoría del producto d) Productos comprados, cantidad en inventario, porcentaje de descuento
16	Te solicitan diseñar un proceso que gestione las reservas de atención para una cita médica en una clínica, ¿qué datos incluirías?	a) Fecha de la cita, hora de la cita, especialidad médica, nombre del paciente, nombre del médico b) Fecha de la cita, hora de la cita, especialidad médica, nombre del paciente, estado del médico c) Fecha de la cita, hora de la cita, especialidad médica, nombre del médico, historial médico d) Hora de la cita, nombre del paciente, historial médico, especialidad médica
17	Una empresa detecta que sus ventas están disminuyendo, por lo que ya no es competitiva, ¿qué datos analizarías para comprender este problema?	a) Historial de ventas, tendencias del mercado, campañas publicitarias b) Historial de ventas, campañas publicitarias, opiniones de los clientes c) Historial de ventas, tendencias del mercado, precios de la competencia d) Todas las anteriores
18	Un sistema de comercio electrónico (ventas por internet) tiene problemas para procesar pagos de las ventas, ¿qué analizarías primero?	a) La integración del sistema con las pasarelas de pago (Yape, Plin, otros) y los datos de las tarjetas b) La integración del sistema con las pasarelas de pago (Yape, Plin, otros) c) La integración del sistema con las pasarelas de pago (Yape, Plin, otros) y el diseño de la página d) La generación de comprobantes de pago
19	Si te solicitan ayudar a resolver un problema en tu comunidad, ¿qué realizarías primero?	a) Identificar y priorizar los problemas existentes en la comunidad b) Brindar alternativas de solución al problema que afecta solo a tu familia c) Preguntar a alguien externo qué podría hacerse en la comunidad d) Buscar información en internet sobre los problemas de tu comunidad
20	Un estudiante quiere mejorar sus habilidades para solucionar problemas utilizando las tecnologías de la información y comunicación (TIC), ¿qué enfoque innovador podría adoptar?	a) Buscar información sobre las TIC y su utilización en la solución de problemas b) Matricularse en cursos que enseñan a utilizar las TIC c) Buscar especialistas en TIC para que solucionen el problema d) Todas las anteriores



Considerando que son preguntas de conocimiento, cada uno de los ítems posee cuatro alternativas, de las cuales solo una es la respuesta correcta y a esta se asignará un punto, considerando que se cuenta con 20 ítems, el puntaje mínimo a obtener es cero (0) y el máximo es veinte (20); distribuyéndose los puntajes mínimos y máximos tal y como se muestran en la tabla 5.

Tabla 5. Distribución de puntajes por dimensión

Dimensión	Puntaje mínimo	Puntaje máximo	Nº ítems
Desarrollo de habilidades tecnológicas	0	4	4
Metodologías de aprendizaje	0	6	6
Trabajo colaborativo	0	4	4
Análisis de problemas	0	6	6
Total de puntaje	0	20	20

En la tabla 6 se propone una baremación para determinar el nivel general de competencias digitales de los estudiantes y a la vez identificar las brechas existentes por cada dimensión, para ello se han identificado tres niveles: bajo, medio y alto.

Tabla 6. Baremación de conocimiento de competencias digitales

	Nivel bajo	Nivel medio	Nivel alto
Desarrollo de habilidades tecnológicas	0 - 1	2 - 3	4
Metodologías de aprendizaje	0 - 2	3 - 4	5 - 6
Trabajo colaborativo	0 - 1	2 - 3	4
Análisis de problemas	0 - 2	3 - 4	5 - 6
Nivel general de competencias digitales	0 - 7	8 - 15	16 - 20

Finalmente, para acceder a las respuestas correctas del instrumento, podrá solicitarlo a la autora principal de este estudio vía correo electrónico.

3.3. Validación por juicio de expertos

El examen diagnóstico atravesó por validación del juicio de cinco expertos, la elección de estos fue gracias a su perfil profesional, el cual se detalla en la tabla 7.

Tabla 7. Características de los expertos

Experto	Grado académico	Experiencia docencia universitaria	Especialidad
Experto 01	Doctor en educación	35 años	Gestión de tecnologías de la información
Experto 02	Doctor en ciencias de la educación	15 años	Gestión de tecnologías de la información
Experto 03	Doctor en ciencias de la computación y sistemas	20 años	Transformación digital e investigación
Experto 04	Doctora en ciencias de la computación y sistemas	25 años	Transformación digital e investigación
Experto 05	Doctor en educación	25 años	Gestión de tecnologías de la información



Los criterios evaluados por los expertos fueron los siguientes: relación entre la variable y la dimensión, relación entre la dimensión y el indicador, relación entre el indicador y el ítem y la relación entre el ítem y la opción de respuesta.

Se comprobó la validez de contenido por juicio de expertos aplicando el coeficiente V de Aiken, para el cual se analizó cada ítem utilizando la fórmula $V=S/((n*(c-1)))$, donde, S es la sumatoria de “SI”, n es el número de jueces y c es el número de valores en la escala de valoración.

En la tabla 8, se muestra un resumen del análisis de los cuatro criterios evaluados por los cinco expertos, quienes analizaron los veinte ítems.

Tabla 8. Cálculo del coeficiente V de Aiken

Ítem	Jueces					Acuerdos (S)	V de Aiken
	1	2	3	4	5		
1	1	1	1	1	1	5	1.00
2	1	1	1	1	1	5	1.00
3	1	1	1	1	1	5	1.00
4	1	1	1	1	1	5	1.00
5	1	1	1	1	1	5	1.00
6	1	1	1	1	1	5	1.00
7	1	1	1	1	1	5	1.00
8	1	1	1	1	1	5	1.00
9	1	1	1	1	1	5	1.00
10	1	1	1	1	1	5	1.00
11	1	1	1	1	1	5	1.00
12	1	1	1	1	1	5	1.00
13	1	1	1	1	1	5	1.00
14	1	1	1	1	1	5	1.00
15	1	1	1	1	1	5	1.00
16	1	1	1	1	1	5	1.00
17	1	1	1	1	1	5	1.00
18	1	1	1	1	1	5	1.00
19	1	1	1	1	1	5	1.00
20	1	1	1	1	1	5	1.00
V. TOTAL							1.00

Luego del análisis, el resultado del coeficiente fue de 1.0 en todos los criterios, por lo tanto, de acuerdo con los expertos, el instrumento puede ser aplicado.



3.4. Aplicación de prueba piloto

Posterior a la validez de contenido, se aplicó una prueba piloto a 15 estudiantes de una carrera de tecnología de una universidad pública peruana, esta cantidad de participantes equivale al 30% de la muestra de una investigación en curso.

La elección de estos participantes fue por conveniencia, de tal modo que cumplan con las características que se requieren para enmarcar la finalidad de aplicación del examen diagnóstico: ser mayores de edad y que se encuentren cursando un curso de programación básica que corresponde al primer semestre de una carrera de tecnologías de una universidad pública peruana; a estos estudiantes antes de la aplicación se les informó sobre la finalidad del estudio y tuvieron completa libertad de decidir participar o no. Es importante recalcar también que la aplicación de esta prueba piloto y el desarrollo de la posterior investigación en una carrera de tecnologías de una universidad pública peruana, cuentan con la aprobación de ejecución por parte de su respectiva dirección de escuela.

Asimismo, el cuestionario fue digitalizado mediante los formularios de Google; posteriormente, se realizó una reunión presencial de aproximadamente 40 minutos en un laboratorio de cómputo de una universidad pública peruana, donde a los participantes de la prueba piloto se les compartió un código QR para acceder al formulario. Cabe resaltar que fue de suma importancia que la aplicación de la prueba piloto se dé bajo supervisión (de manera presencial), porque la finalidad de la aplicación del instrumento es que los estudiantes puedan responder con su nivel de conocimiento actual y los resultados de la aplicación que se realizará en una etapa posterior de la investigación no se vea afectada y/o influenciada por medios o personas externas.

Los resultados de la aplicación de la prueba piloto se muestran en la tabla 9, estos hallazgos son a nivel de dimensiones.

Tabla 9. Resultados de la prueba piloto, por dimensiones

Dimensión	Bajo	Medio	Alto
Desarrollo de habilidades tecnológicas	20%	46.67%	33.33%
Metodologías de aprendizaje	46.67%	33.33%	20%
Trabajo colaborativo	33.33%	33.33%	33.33%
Análisis de problemas	60%	26.67%	13.33%

Además, al analizar el cuestionario en su totalidad, se obtuvo que el 53.33% de participantes de la prueba piloto alcanzó un nivel bajo de dominio de competencias digitales; el 20%, un nivel medio; y el 26.67% un nivel alto. Estos hallazgos evidencian que existe una brecha de las competencias digitales de los estudiantes de un programa de estudios de tecnología de una universidad pública peruana, pues el nivel de dominio no es equitativo y, por ende, se infiere que la mayoría de los estudiantes enfrenta dificultades desde el primer semestre de su carrera profesional.



3.5. Validación de consistencia interna

Con los datos obtenidos en la prueba piloto, se procedió a realizar la validación de consistencia interna para obtener el nivel de confiabilidad del instrumento, para ello se procedió a aplicar la prueba estadística de Kuder-Richardson (KR-20), se optó por esta prueba debido a la naturaleza del cuestionario, ya que sus alternativas de opción múltiple tienen una sola respuesta correcta, por lo tanto, se vuelven en ítems dicotómicos (correcto e incorrecto) y el coeficiente KR-20 es el más adecuado para este tipo de escalas, a diferencia del coeficiente del alfa de Cronbach que es óptimo para escalas múltiples.

Para calcular el KR-20 se aplicó la fórmula $r_{kr20} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum p \cdot q}{\sigma^2} \right)$. Donde K equivale al número de ítems del instrumento (20); p al porcentaje de participantes que respondieron correctamente; q , representa el porcentaje que respondieron incorrectamente cada ítem; σ^2 , es el cálculo de la varianza total del instrumento (16.55). El coeficiente KR-20 obtenido fue de 0.84, lo que indica un buen nivel de confiabilidad y consistencia interna, por lo tanto, el instrumento es válido y puede ser aplicado a la muestra.

4. DISCUSIÓN

El diseño y validación de un instrumento específico para una carrera de tecnología de una universidad pública peruana se vuelve una necesidad, porque los estudiantes de este tipo de programas de estudios tienen dificultades particulares para adaptarse a las competencias digitales, lo que dificulta su rendimiento en cursos de especialidad, así también lo afirma Twetwa-Dube (2024), quien hace referencia a las necesidades particulares de los estudiantes de acuerdo con sus carreras profesionales.

Las dimensiones para el diseño del examen diagnóstico producto de este estudio fueron seleccionadas en base al análisis de la literatura, y estas fueron: desarrollo de habilidades tecnológicas, metodologías de aprendizaje, trabajo colaborativo y análisis de problemas; cabe resaltar que estas dimensiones a su vez están ajustadas al contexto de la realidad de un programa de estudios de tecnología de una universidad peruana, a diferencia de Rodríguez et al. (2024), quienes también construyeron y validaron un instrumento para medir del nivel de competencias digitales, sin embargo, su enfoque fue genérico, o como el instrumento diseñado por Mengual-Andrés et al. (2016) que si bien, está enfocada en el contexto universitario, no está enmarcada de manera específica en una carrera tecnológica como el instrumento que se ha diseñado en este estudio.

En el estudio de Sánchez-Macías et al. (2024), optaron por utilizar el coeficiente de Alfa de Cronbach para analizar la confiabilidad de su instrumento; por otro lado, en el presente estudio, se utilizó el coeficiente de Kuder-Richardson ya que las respuestas se tabularon como escala dicotómica y el estadístico KR-20 es el más adecuado para ello; así también Qin et al. (2024), que utilizaron análisis factorial en el proceso de validación, análisis que en esta investigación no se consideró viable puesto que las variables no son continuas.



5. CONCLUSIONES

Se diseñó el instrumento como un examen diagnóstico, considerando las dimensiones obtenidas en la fundamentación teórica: desarrollo de habilidades tecnológicas, metodologías de aprendizaje, trabajo colaborativo y análisis de problemas; ajustadas con características del perfil de ingreso de estudiantes de una carrera de tecnologías de una universidad pública peruana.

La validación del instrumento se realizó mediante juicio de expertos, quienes proporcionaron una retroalimentación valiosa sobre la pertinencia de los ítems, asegurando la validez de contenido del examen diagnóstico; los resultados obtenidos del análisis de confiabilidad, utilizando el coeficiente de Kuder-Richardson, demostraron que el instrumento tiene una consistencia interna adecuada, por lo que puede ser aplicado.

El examen diagnóstico, se convierte en una herramienta que permitirá diagnosticar las brechas de competencias digitales de los estudiantes de una carrera de tecnologías desde los primeros semestres de su formación universitaria, al tener un diagnóstico temprano, se pueden identificar áreas específicas de mejora para promover el desarrollo de las competencias digitales de los estudiantes.

Una de las limitaciones de este estudio, es que se centró en el diseño y validación del instrumento diagnóstico, pero no se ha llevado a cabo la aplicación de este en una muestra representativa, esto debido a que la aplicación del examen diagnóstico se realizará en una nueva investigación que aún está en curso.

REFERENCIAS

- Abelaira, T. A., Durán, M. P., Sanguino, Á. S. M., & Santos, J. H. (2024). Analysis of the digital competences of the students of the degrees of the Faculty of Business, Finance and Tourism of the University of Extremadura. *Revista General de Informacion y Documentacion*, 34(2), 267-278. <https://doi.org/10.5209/RGID.90311>
- Abou, E. A., & Alnajjar, H. (2024). Digital proficiency: Assessing knowledge, attitudes, and skills in digital transformation, health literacy, and artificial intelligence among university nursing students. *BMC Medical Education*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05482-3>
- Boro, B., Laltlanzova, R., & Chanchinmawia, F. (2024). Examining Digital Literacy Skills Among Gen Z Students of Mizoram University: The Impact of the Internet in the Academic Environment. *DESIDOC Journal of Library and Information Technology*, 44(1), 32-36. <https://doi.org/10.14429/djlit.44.1.19291>
- Castells, M. (1999). *La era de la información. Economía, sociedad y cultura*. (I). Siglo XXI.
- Claudio, M. C., Rehany, Z., Stachtari, K., Guadagno, E., Osmanlliu, E., & Poenaru, D. (2024). Exploring the digital divide: Results of a survey informing mobile application



- development. *Frontiers in Digital Health*, 1-10.
<https://doi.org/10.3389/fdgth.2024.1382507>
- De Angelis, M. C. (2024). Transforming University: Digital transition and future challenges for Higher Education. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1–16.
<https://doi.org/10.31637/epsir-2024-481>
- Del Prete, A., & Almenara, J. C. (2020). El uso del Ambiente Virtual de Aprendizaje entre el profesorado de educación superior: Un análisis de género. *Revista de Educación a Distancia* 20(62). <https://doi.org/10.6018/RED.400061>
- EU Science Hub. (2024). *Digital Competence Framework for Citizens (DigComp)*—European Commission. <https://acortar.link/aBPKik>
- Gómez-Trigueros, I. M. (2023). Validación de la escala TPACK-DGG y su implementación para medir la autopercepción de las competencias digitales docentes y la brecha digital de género en la formación del profesorado. Bordón. *Revista De Pedagogía*, 75(4), 151–175. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2023.100758>
- Hamzaoui, Y., Menchafou, Y., Aaboud, M., El Morabit, N., Chekour, M., & El Azzouzi, N. (2024). Blended Learning in the Digital Skills Module: Insights from Students' Perceptions. *International Journal of Information and Education Technology*, 14(9), 1285-1290. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2024.14.9.2158>
- Haşlaman, T., Atman Uslu, N., & Mumcu, F. (2024). Development and in-depth investigation of pre-service teachers' digital competencies based on DigCompEdu: A case study. *Quality and Quantity*, 58(1), 961-986. <https://doi.org/10.1007/s11135-023-01674-z>
- Jelić, S., Lončarić, R., Tačković, D., Nikolin, I., & Lončarić, Z. (2024). Level of knowledge, competence and interest of agronomists in digitalisation of agriculture in Croatia. *Journal of Central European Agriculture*, 25(4), 1121-1134. <https://doi.org/10.5513/JCEA01/25.4.4370>
- Khateeb, A., Aldosemani, T., Abu-Dawood, S., & Algarni, S. (2024). Alignment of University Competencies With Global Skill Measures: Implications for Education 4.0 in Saudi Arabia as a Case Study. En *International Journal of Information and Communication Technology Education* 20(1). <https://doi.org/10.4018/IJICTE.336559>
- Llorent-Vaquero, M., Tallón-Rosales, S., & Monastero, B. de las H. (2020). Use of information and communication technologies (ICTs) in communication and collaboration: A comparative study between university students from Spain and Italy. *Sustainability* 12(10). <https://doi.org/10.3390/SU12103969>
- Martínez-Daza, M. A., Guzmán Rincón, A., Castaño Rico, J. A., Segovia-García, N., & Montilla Buitrago, H. Y. (2021). Multivariate Analysis of Attitudes, Knowledge and Use of ICT in Students Involved in Virtual Research Seedbeds. *European journal of investigation in health psychology and education*, 11(1), 33-49. <https://doi.org/10.3390/ejihpe11010004>



- Martzoukou, K., Luders, E. S., Mair, J., Kostagiolas, P., Johnson, N., Work, F., & Fulton, C. (2024). A cross-sectional study of discipline-based self-perceived digital literacy competencies of nursing students. *Journal of Advanced Nursing*, 80(2), 656-672. <https://doi.org/10.1111/jan.15801>
- Mengual-Andrés, S., Roig-Vila, R., & Mira, J. B. (2016). Delphi study for the design and validation of a questionnaire about digital competences in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 13(1), 12. <https://doi.org/10.1186/s41239-016-0009-y>
- Morales, K. F., Angona, S. R., & López-Ornelas, M. (2021). Apropiación tecnológica, habilidades digitales y competencias digitales de los estudiantes universitarios: Mapeo sistemático de la literatura. *Revista Conhecimento Online* 2, 46-72. <https://doi.org/10.25112/rco.v2i0.2493>
- Moynihan, D., Gorman, A., Leahy, M., & Scully, D. (2023). All the World's a Stage: Examining the Actors That Influence the Development of Primary Pre-Service Teacher Digital Competence in the Republic of Ireland. En *Education Sciences* 13(10). <https://doi.org/10.3390/educsci13101045>
- Nikolopoulou, K., Tsimperidis, I., & Tsinakos, A. (2023). Undergraduate students' perceived mobile technology-learning barriers in their academic studies: A study in Greece. *Discover Education*, 2(1). <https://doi.org/10.1007/s44217-023-00068-5>
- Núñez, B. F., & Santamaría, R. M. (2024). The use of emerging technologies in educational practice. *European Public and Social Innovation Review*, 9. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-829>
- Pavlidou, I., Dragicevic, N., & Tsui, E. (2021). A multi-dimensional hybrid learning environment for business education: A knowledge dynamics perspective. *Sustainability* 13(7). <https://doi.org/10.3390/su13073889>
- Qin, S., Zhang, J., Sun, X., Meng, G., Zhuang, X., Jia, Y., Shi, W.-X., & Zhang, Y.-P. (2024). A scale for measuring nursing digital application skills: A development and psychometric testing study. *BMC Nursing*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12912-024-02030-8>
- Ramírez, Y. M., González, M. A., León-Barros, C., & Solano-Barliza, A. (2024). Development of communicative and digital skills in rural environments, supported by horizontal learning and use of ICT. *European Public and Social Innovation Review*, 9. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-1566>
- Rodríguez, P. R., Morales Salas, R. E., Infante-Moro, A., & Infante-Moro, J. C. (2024). Technique as a tool to select items that measure the level of digital skills in postgraduate students. *International Journal of Educational Research and Innovation*, 21. <https://doi.org/10.46661/ijeri.9393>
- Sánchez-Macías, A., Veytia-Bucheli, M. G., & Flores-Rueda, I. C. (2024). Digital Skills and Student Autonomy in Higher Education: Validation and Diagnosis. *Revista Electronica Educare*, 28(3). <https://doi.org/10.15359/ree.28-3.18655>



- Sari, A. I., Nugroho, I., Hadi, S., Tri, E., & Emawati, S. (2024). Study of the Mastery of Digital Self-Efficacy through the Learning Process among Students of Universities in the Livestock Sector. *Qubahan Academic Journal*, 4(3), 426–439.. <https://doi.org/10.48161/qaj.v4n3a620>
- Tenberga, I., & Daniela, L. (2024). Artificial Intelligence Literacy Competencies for Teachers Through Self-Assessment Tools. *Sustainability* 16(23). <https://doi.org/10.3390/su162310386>
- Thomae, A. V., Witt, C. M., & Barth, J. (2024). Integration of ChatGPT Into a Course for Medical Students: Explorative Study on Teaching Scenarios, Students' Perception, and Applications. *JMIR Medical Education*, 10. <https://doi.org/10.2196/50545>
- Tomczyk, Ł. (2024). Digital Transformation and Digital Competences of Urban and Rural Polish Youths. *Politics and Governance*, 12. <https://doi.org/10.17645/pag.7381>
- Twetwa-Dube, S. (2024). Exploring Group Work Strategies to Teach Computer Programming: A Case Study of First-Year and Extended Programme Students at One South African University. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 23(7), 271-288. <https://doi.org/10.26803/ijlter.23.7.14>
- Yuhertiana, I., Izaak, W. C., Rahmawati, A., & Sucahyati, D. (2024). Creative performance of lecturers in post-pandemic COVID 19: Evidence from Indonesia. *Cogent Education* 11 (1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2369974>

Laurita Belen Guevara Alburquerque. Ingeniera en Computación e Informática, Maestra en Administración de Negocios – MBA. Doctoranda en Educación en la Universidad César Vallejo, Chiclayo - Perú. Publicaciones: “Transforming document management for environmental sustainability: the mediating effect of pro-environmental culture and service satisfaction in higher education institutions” – “Strategies Based the STEAM Approach for the Empowerment of University Teachers”.

Bertila Hernández Fernández. Licenciada en Educación en especialidad Primaria, Magister en Educación Docencia y Gestión educativa, Segunda especialidad con mención en gestión de centros educativos, Segunda especialidad con mención en psicopedagogía: problemas de aprendizaje, Doctora en Educación, Doctora en Gestión Pública y Gobernabilidad. Docente en el Doctorado en Educación en la Universidad César Vallejo, Chiclayo - Perú. Publicaciones: “Critical and creative thinking: a case from action- research” – “Habilidades sociales en niños de nivel primaria en una red educativa rural multigrado”

Segundo Francisco Segura Altamirano. Ingeniero electrónico, Maestro en Ciencias con mención en Matemática Aplicada. Doctorando en Educación en la Universidad César Vallejo, Chiclayo - Perú. Publicaciones: “Improving productivity in mining operations: a deep reinforcement learning model for effective material supply and equipment management” – “Prediction of Students’ Academic Performance in the Programming Fundamentals Course Using Long Short-Term Memory Neural Networks” –



“Black-Shoes-Merton Model and Neural Networks in River Level Prediction: Case Study on La Leche River – Peru”.



Todos los contenidos de esta revista se distribuyen bajo una licencia de uso y distribución “**Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional**”. Puede consultar desde aquí la [versión informativa](#) y el [texto legal](#) de la licencia. Esta circunstancia ha de hacerse constar expresamente de esta forma cuando sea necesario.