

Colección

Scripta
Exdudere

UNIVERSIDAD CATÓLICA
LUISAMIGO



Fondo Editorial
Universidad Católica Luis Amigo



Del desafío a la oportunidad: Brecha digital y formación en el Trabajo Social

Autoras:

Ángela Johana Vargas Hernández
Leidys Helena Rivera Quiroz

Colección Scripta Exdudere
Serie tesis doctorales

ISBN (Libro versión digital): 978-628-7765-22-1

Colección

S
c
r
i
p
t
a
E
x
d
u
c
e
r
e

Colección Scripta Exducere
Serie tesis doctorales

Del desafío a la oportunidad: Brecha digital y formación en el Trabajo Social

Autoras:

Ángela Johana Vargas Hernández
Leidys Helena Rivera Quiroz

Director y editor académico de la colección:
Jairo Gutiérrez Avendaño

Vargas Hernández, Ángela Johana

Del desafío a la oportunidad: brecha digital y formación en el Trabajo Social [Recurso electrónico] / Ángela Johana Vargas Hernández, Leidys Helena Rivera Quiroz; Jairo Gutiérrez Avendaño, director y editor académico de la colección. -- Medellín: Fondo Editorial Universidad Católica Luis Amigó, 2025

(Colección Scripta Exducere. Serie tesis doctorales)

Archivo PDF [119 p.]

Incluye referencias bibliográficas

Libro de investigación derivado de tesis doctoral

El libro *Del desafío a la oportunidad: Brecha digital y formación en el Trabajo Social* profundiza en explicar cómo las desigualdades en el acceso y uso de las TIC se traducen en diferencias concretas en el rendimiento académico en un programa de Trabajo Social a distancia. A partir del seguimiento a las interacciones de casi cuatrocientos estudiantes y sus docentes en el campus virtual, el estudio combina minería de datos, análisis factorial y clúster para perfilar distintos niveles de brecha digital y conectarlos con los logros de aprendizaje

ISBN: 978-628-7765-22-1

TRABAJO SOCIAL - FORMACIÓN PROFESIONAL; TECNOLOGÍA - ENSEÑANZA; ALFABETIZACIÓN DIGITAL; EDUCACIÓN A DISTANCIA; Rivera Quiroz, Leidys Helena, Gutiérrez Avendaño, Jairo, editor académico; Vargas Hernández, Ángela Johana

Ubicación: Virtual. Libro del Fondo Editorial

Colección Scripta Exducere

Serie tesis doctorales

Del desafío a la oportunidad:

Brecha digital y formación en el Trabajo Social

© Universidad Católica Luis Amigó

ISBN (Versión digital): 978-628-7765-22-1

DOI: <https://doi.org/10.21501/9786287765221>

Fecha de edición: 16 de diciembre de 2025

Autoras: Ángela Johana Vargas Hernández

Leidys Helena Rivera Quiroz

Director y editor académico de la colección:

Jairo Gutiérrez Avendaño

Jefe Fondo Editorial: Carolina Orrego Moscoso

Asistente Editorial: Luisa Fernanda Córdoba-Quintero

Diagramación y diseño: Arbey David Zuluaga Yarce

Corrección de estilo: Oscar Andrés Díaz Vásquez

Editor: Fondo Editorial Universidad Católica Luis Amigó

Transversal 51A # 67B - 90. Medellín, Antioquia-Colombia.

www.ucatolicaluissamigo.edu.co – fondo.editorial@amigo.edu.co

Libro de investigación derivado de tesis doctoral

Esta obra ha sido evaluada por pares, aprobada por el Fondo Editorial de la Universidad Católica Luis Amigó y editada bajo procedimientos que garantizan su normalización. Cumple, además, con el depósito legal en los términos de la normativa colombiana (Ley 44 de 1993, Decreto reglamentario N.º 460 de marzo 16 de 1995, y demás normas existentes).

Hecho en Colombia / Made in Colombia

Publicación financiada por la Universidad Católica Luis Amigó.

Las autoras son moral y legalmente responsables de la información expresada en este libro, así como del respeto a los derechos de autor; por lo tanto, no comprometen en ningún sentido a la Universidad Católica Luis Amigó. Así mismo, declaran la inexistencia de conflictos de interés de cualquier índole con instituciones o asociaciones comerciales.

Para citar este libro siguiendo las indicaciones de la séptima edición en español de APA:

Vargas Hernández, Á. J., & Rivera Quiroz, L. H. (2025). *Del desafío a la oportunidad: brecha digital y formación en el Trabajo Social*. Fondo Editorial Universidad Católica Luis Amigó. DOI: <https://doi.org/10.21501/9786287765221>



El libro *Del desafío a la oportunidad: brecha digital y formación en el Trabajo Social*, publicado por la Universidad Católica Luis Amigó, se distribuye bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Sin Derivar 4.0 Internacional. Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden encontrarse en <http://www.funlam.edu.co/modules/fondoeditorial/>



Índice general

Pág.

Introducción

Capítulo 1. Planteamiento del problema 15

Capítulo 2. Metodología 22

Capítulo 3. Marco teórico 37

Capítulo 4. Resultados 53

Capítulo 5. Discusión 94

Conclusiones

Referencias

Acerca de las autoras



Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Operacionalización de variables expuesta	31
Tabla 2. Brecha digital del docente	34
Tabla 3. Brecha digital del estudiante	34
Tabla 4. Variable rendimiento académico	35
Tabla 5. Conceptos y definiciones para el constructo brecha digital profesores	40
Tabla 6. Principales atributos: medios técnicos	44
Tabla 7. Principales atributos: autonomía de uso	44
Tabla 8. Principales atributos: habilidad para el uso de Internet	45
Tabla 9. Principales atributos: habilidad apoyo social	45
Tabla 10. Principales atributos: habilidad propósito de uso	46
Tabla 11. Conceptos y definiciones para el constructo brecha digital estudiante	46
Tabla 12. Principales atributos de los nativos digitales y migrantes digitales	47
Tabla 13. Principales atributos de habilidades gestión de la identidad digital	48
Tabla 14. Principales atributos de habilidades de investigación digital	48
Tabla 15. Principales atributos de la habilidad bienestar digital	48
Tabla 16. Conceptos y definiciones para el constructo rendimiento académico educación a distancia y virtual	49
Tabla 17. Principales atributos del rendimiento académico en educación virtual y a distancia	51
Tabla 18. Principales atributos que influyen en logros académicos y la satisfacción de los estudiantes	51
Tabla 19. Principales atributos de participación y diseño pedagógico en el rendimiento académico en la educación virtual y a distancia	52
Tabla 20. Principales atributos de autorregulación para el rendimiento académico en la educación virtual y a distancia	52
Tabla 21. Condiciones personales de los estudiantes	54
Tabla 22. Condiciones familiares	55

	Pág.
Tabla 23. Condiciones educativas	56
Tabla 24. Condiciones sociales	57
Tabla 25. Variables de caracterización: sociales, laborales y personales de profesores	58
Tabla 26. Análisis factorial exploratorio brecha digital docente: cargas de los factores	59
Tabla 27. Estadística de factores	60
Tabla 28. K-means clustering	62
Tabla 29. Análisis factorial exploratorio brecha digital estudiantes: cargas de los factores	65
Tabla 30. Estadística de factores	66
Tabla 31. K-means clustering	68
Tabla 32. Análisis factorial exploratorio rendimiento académico: cargas de los factores	71
Tabla 33. Estadística de factores	72
Tabla 34. K-means clustering	75
Tabla 35. Relación brecha digital del profesor y brecha digital del estudiante	78
Tabla 36. Relación de brecha digital estudiantes-profesores y rendimiento académico	80
Tabla 37. Análisis de mediación	81
Tabla 38. Resultados de la regresión logística ordinal brecha digital estudiantes. Coeficientes del modelo – Brecha estudiantes	86
Tabla 39. Resultados de la regresión logística ordinal brecha digital profesores. Coeficientes del modelo – Brecha profesores	87
Tabla 40. Modelo compacto	89



Lista de figuras

Figura 1. Descripción grupos de análisis	25
Figura 2. Año de ingreso de los estudiantes	27
Figura 3. Número de cursos por componente	28
Figura 4. Relación entre objetivos	30
Figura 5. Ubicación geográfica	58
Figura 6. Mapa de calor de variables	62
Figura 7. Análisis clúster K-MEDIAS	63
Figura 8. Distribución y estadísticas descriptivas de las variables	65
Figura 9. Mapa de calor de variables	68
Figura 10. Análisis clúster K-MEDIAS	69
Figura 11. Distribución y estadísticas descriptivas de las variables	71
Figura 12. Mapa de calor de variables	74
Figura 13. Análisis clúster K-MEDIAS	76
Figura 14. Distribución y estadísticas descriptivas de las variables	78
Figura 15. Gráfico de senderos	84
Figura 16. Gráfico de árbol de decisiones	85
Figura 17. Modelo estructural de los factores que influyen en la brecha digital del estudiante, la brecha digital del profesor y su relación con el rendimiento académico	93



Introducción

Las brechas digitales se entienden como las disparidades en el acceso y uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Este estudio tiene como objetivo determinar la relación entre las brechas digitales y el rendimiento académico de estudiantes del programa de Trabajo Social en la modalidad a distancia de la Universidad Católica Luis Amigó. Se plantea una investigación cuantitativa aplicada, correlacional, no experimental, para analizar la brecha digital y la correlación en el rendimiento académico. Se hace uso de Jamovi 2.3.28 (*software* de uso libre) para el análisis de datos extraídos del Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) campus virtual.

Se usó la información de interacciones alojada en el campus virtual de 397 estudiantes virtuales activos, 9 profesores virtuales activos y 31 cursos teórico-metodológicos activos en línea del programa de Trabajo Social. Los resultados refieren una relación directa entre la brecha digital del profesora y la brecha digital del estudiante, a su vez se identifica una relación directa entre la brecha digital del estudiante y el rendimiento académico. Moscoso-Paucarchuco et al. (2023) sostienen que existe una correlación positiva entre el dominio de las TIC y el rendimiento académico de los estudiantes en el contexto universitario.

La formación de profesionales en Trabajo Social en la modalidad a distancia y virtual ha adquirido una significativa relevancia. Integrar las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje, hace imperativo reflexionar sobre el fortalecimiento de habilidades digitales asociadas a la educación y la enseñanza en el campo virtual y a distancia. En este contexto, considerar las TIC en la enseñanza, aprendizaje y pedagogía de estudiantes de Trabajo Social nos conduce a una variable crítica: la brecha digital.

La brecha digital es relevante en tanto que la educación a distancia ha suscitado discusiones en el campo del trabajo social. Bueno (2017) señala el trabajo social como una profesión-disciplina que se ha inclinado históricamente hacia la valoración de la experiencia directa, de forma particular en contextos urbanos y sectores populares. Ramírez (2021) describe esta profesión como predominantemente femenina, ejerciendo una forma de maternidad social. Históricamente, el trabajo social se ha distinguido por adoptar enfoques metodológicos, educativos, pedagógicos y didácticos específicos en su formación dentro del contexto académico e institucional de nivel superior.

Criterios que enfatizan el desarrollo de habilidades y destrezas profesionales, enmarcados en las dinámicas de la magisterialidad docente y la observación participante. Según Correa Montoya et al. (2021), para 2020, en Colombia el 97 % de los programas de Trabajo Social se ofrecían en modalidad presencial, mientras que solo el 3 % se impartía a distancia o virtual.

El primer capítulo de este estudio aborda la brecha digital de los docentes de Trabajo Social. Se explica la estructura teórica de la variable brecha digital. Se indican los parámetros de medición de esta variable mediante el uso de análisis de datos alojados en el campus virtual del programa de Trabajo Social de la Universidad Católica Luis Amigó. Para esta variable se retoman los planteamientos de DiMaggio y Hargittai (2001), así como de Chelliah y Clarke (2011).

El análisis de datos se aborda a partir de la propuesta de Chatti et al. (2012), quienes vinculan la analítica de datos en la educación. Incluyen análisis académico, análisis de acciones y minería de datos educativos. En este sentido, es relevante indicar que para el análisis de la brecha digital se aplica el análisis de clúster para la formación de grupos (Castro et al., 2012). El análisis clúster es un método de análisis multivariado para simplificar grandes volúmenes de datos en grupos o clústeres más pequeños, en los que cada grupo posee características comunes (Lin & Chen, 2006).

El análisis de clúster permite el estudio exploratorio de datos mediante la distribución y las tendencias en los datos. De esta forma, se clasifican los grupos a partir de las interacciones en el campus virtual de profesores y estudiantes. Para la finalidad de medición con la población docente se analizan los datos a partir de los siguientes indicadores: (1) número de interacciones, (2) interacciones con el contenido, (3) interacciones con el estudiante y (4) inicio efectivo.

La enseñanza virtual se asocia con la brecha digital de docentes y los resultados de interacción en el EVA. Se identifican factores y características relevantes que permiten entender las plataformas virtuales como herramienta esencial para el aprendizaje a distancia (Horna Li & Seminario Unzueta, 2023).

El segundo capítulo explica la brecha digital de los estudiantes de Trabajo Social. Examina las características y diferentes tipologías de brecha digital. Mediante los indicadores: (1) inicios efectivos, (2) tiempo dedicación, (3) número de interacciones y (4) participación en actividades colaborativas. Lo que permite identificar los usos de las herramientas digitales en el contexto educativo a distancia.

La brecha digital se clasifica inicialmente en primera brecha digital y segunda brecha digital (Attewell, 2001). Estudios posteriores refieren la disparidad de la brecha digital. La brecha digital de primer nivel aborda el acceso desigual a las TIC entre grupos, mientras que la de segundo nivel destaca las diferencias en habilidades y uso de Internet entre quienes tienen acceso (Hargittai & Hinnant, 2008).

El tercer capítulo vincula el rendimiento académico de los estudiantes de trabajo social en la modalidad a distancia. En la variable *rendimiento académico* se indican sus características y prevalencia. Esta sección explica el rendimiento académico a partir de la lógica de los programas educativos en modalidad a distancia y virtual. Montenegro (2016) refiere una relación entre la participación en actividades sincrónicas, asincrónicas y el rendimiento académico en la educación virtual y a distancia. Los indicadores retomados en este capítulo son puntajes de las actividades, porcentaje de aprobación e inicios efectivos de cada curso.

El rendimiento académico se define como el nivel de conocimiento demostrado en una área o materia, lo cual se vincula con la evaluación y el resultado alcanzado por el alumno (Navarro, 2003). El proceso se explica a partir de las interacciones sincrónicas y asincrónicas, así como de las características de los resultados hallados a partir de los datos que reflejan la huella digital del proceso de aprendizaje y enseñanza en el programa de Trabajo Social en modalidad a distancia.

El cuarto capítulo establece la relación entre la brecha digital y el rendimiento académico de los estudiantes. Mediante un modelo estadístico se identifica la significancia entre la brecha digital de estudiantes con el rendimiento académico del estudiante y la brecha digital de profesores con el rendimiento académico del estudiante. Los resultados evidencian la relevancia de la interacción entre docente-estudiante, estudiante-estudiante y estudiante-contenido en el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje en la modalidad a distancia.

En la discusión se contrastan los hallazgos con los antecedentes y los fundamentos teóricos de la investigación, lo que permite comprender y determinar la relación entre la brecha digital y el rendimiento académico, así como sus características. Lo anterior permite abordar, además, elementos importantes de la enseñanza virtual como un constructo relevante para la educación virtual y a distancia en la formación de trabajadores sociales.

Al respecto, es pertinente señalar que el estudio evidencia una relación significativa entre la brecha digital del docente y el rendimiento académico del estudiante. Lo que señala la importancia de repensar la dinámica del ejercicio docente en la enseñanza virtual. En este sentido, se indican las características de la brecha digital de docentes y estudiantes como un insumo importante para el diseño de políticas y procesos institucionales de la formación de profesores y educandos, con el fin de facilitar la enseñanza y el aprendizaje en entornos digitales.

Capítulo 1

Planteamiento del problema

La educación a distancia ha evolucionado según la visión social y tecnológica de la época, con características como tecnología para superar barreras, enfoques cognitivos, sociales y de enseñanza (Anderson & Dron, 2011). El uso de las TIC ha cambiado paradigmas, narrativas, didácticas e interacciones entre educadores y alumnos, alterando la interacción con el conocimiento y el docente, y ampliando los escenarios de enseñanza y aprendizaje más allá de la infraestructura física de las universidades.

Así pues, las tecnologías emergentes forjan escenarios digitales con múltiples posibilidades para un conocimiento exacto. Las habilidades para acceder y usar información digital han generado la brecha digital, un problema social complejo que incluye desigualdades educativas (Gunkel, 2003). La brecha digital abarca el acceso físico, motivacional, usos y habilidades, impulsando análisis profundos (Van Dijk, 2006). Otra perspectiva vincula la tecnología con el aprendizaje y la evolución de la educación mediante tecnologías digitales, evidenciando otro matiz de la brecha digital (Bennett et al., 2008).

En esta investigación, la brecha digital y el rendimiento académico se analizan en educación a distancia. La brecha se refiere a la diferencia en el acceso a la tecnología, pero también abarca la desigualdad digital en la calidad y el uso de Internet (DiMaggio & Hargittai, 2001). El rendimiento académico se define como el conocimiento en relación con la edad y nivel del estudiante, medido en notas, pero también involucra procesos de enseñanza-aprendizaje multifactoriales (Navarro, 2003). En educación virtual y a distancia implica participación activa en interacciones sincrónicas y asincrónicas (Marks et al., 2005).

En los últimos cinco años, investigaciones sobre la brecha digital y el rendimiento académico en contextos virtuales y a distancia resaltan su relevancia educativa, tanto para la formación de maestros como para la enseñanza y el aprendizaje en línea. Estos constructos son vitales para reflexionar sobre los desafíos tecnológicos en la educación.

Por un lado, Özsöz et al. (2023), en Turquía, demostraron la persistencia de la brecha digital en acceso a banda ancha y computadoras, especialmente en universidades públicas. En este sentido, Devisakti y Muftahu (2023), en Malasia, estudiaron la brecha digital ligada a condiciones socioeconómicas, mostrando su impacto en el uso digital. De igual modo, Xiao (2020), en China, señaló que los patrones de acceso indican estatus y poder. De manera similar, Weber y Becker (2019) concluyeron que estudiantes con padres más educados usan Internet más para tareas escolares. Matamala y Hinostroza (2020), en Chile, demostraron que los estudiantes utilizan Internet para estudio cola-

borativo. Por su parte, Wang et al. (2024), en China, demostraron una relación entre el uso de dispositivos digitales y el rendimiento académico en jóvenes, evidenciando una relación negativa entre uso prolongado y rendimiento escolar.

El uso de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje refleja hallazgos importantes. Moloi y Salawu (2022), en África, evidenciaron el uso de 57 herramientas tecnológicas en la enseñanza, mejorando calidad y nivel; destacaron, además, la necesidad de financiación estatal. Por su parte, Linde-Valenzuela et al. (2022), en España, estudiaron la alfabetización digital y revelaron que futuros maestros poseen mayores habilidades. En contraste, Lembani et al. (2020), en África, mostraron que la brecha digital afecta la educación, beneficiando a estudiantes urbanos, mientras que los rurales enfrentan acceso limitado. Martzoukou et al. (2020) investigaron habilidades digitales, indicando que la conectividad global podría ampliar la brecha digital, subrayando el contexto específico.

Agregado a lo anterior, la educación en línea fomenta el desarrollo de teorías para explicar fenómenos propios de este contexto. Allmann y Blank (2021), en el Reino Unido, mediante observación participante, identificaron tres contribuciones al análisis teórico de la brecha digital en habilidades digitales: secuencia, simultaneidad y abstracción de ruta. Además, destacaron el rol clave del pensamiento abstracto.

De manera similar, Devisakti et al. (2024), en Malasia, revelaron que la percepción de utilidad y las normas subjetivas influyen positivamente en el uso de tecnologías digitales. En contraste, Müller et al. (2023), en París, demostraron que estudiantes de clase trabajadora enfrentan una brecha digital amplia y un desajuste cultural. Pierce y Cleary (2024) concluyeron que invertir en más recursos tecnológicos para la educación escolar generará beneficios sociales a largo plazo y optimizará el funcionamiento y la efectividad de la cadena de valor educativa.

Al mismo tiempo, la digitalización de los diferentes procesos de la vida cotidiana y educativa lleva a retos complejos al pasar de procesos análogos y físicos a digitales. Padilla-Carmona et al. (2022), en España, analizaron qué estudiantes mayores se sienten menos hábiles en las TIC, particularmente en autoeficacia en Internet, y recomendaron considerar estas diferencias para abordar la brecha digital. Del mismo modo, Janschitz y Penker (2022), en Austria, subrayan la importancia de una educación digital fundamentada en datos empíricos. En contraste, Pretorius et al. (2021), en Sudáfrica, a través de estrategias innovadoras con tecnologías móviles y *software* libre, demostraron un método efectivo para cerrar la brecha digital.

De igual forma, para las instituciones educativas, la digitalización implica cambios en la enseñanza, la pedagogía y la didáctica. Por ejemplo, Mphahlele et al. (2021), en Sudáfrica, mediante análisis cuantitativo, demostraron que la brecha digital impacta el uso educativo de redes sociales. Los estudiantes de primer año con escaso acceso a PC adoptan móviles en entornos desfavorecidos. Además, Faura-Martínez et al. (2022), en España, destacaron que las universidades deben asegurar una enseñanza inclusiva y de alta calidad para minimizar la brecha digital. Por otra parte, Wiratama et al. (2021), en Indonesia, concluyeron que la brecha digital amenaza la internacionalización.

De este modo, abordar las brechas digitales en la enseñanza y el aprendizaje implica considerar su impacto en el rendimiento académico. Entender el rendimiento en contextos virtuales es fundamental para la calidad educativa. Marks et al. (2005), en Estados Unidos, destacaron una relación de causalidad en interacciones instructor-estudiante, estudiante-estudiante y estudiante-contenido, así como las experiencias previas en la satisfacción y percepción del aprendizaje, subrayando la importancia de la comunicación efectiva. Broadbent y Poon (2015), en Australia, encontraron que la gestión del tiempo y metacognición mejoran los resultados en educación virtual, mientras que técnicas como ensayo y orden tienen menos soporte empírico.

En este sentido, las investigaciones sobre el rendimiento académico en la educación virtual y a distancia se enriquecen con datos de diversas fuentes alojadas en plataformas de aprendizaje en línea. Jovanović et al. (2021) analizan, en programas de educación virtual, cómo el seguimiento, los autoinformes y el análisis de *big data* facilitan una mejor comprensión y apoyo de los procesos de aprendizaje individual, subrayando la importancia de considerar factores internos en educación.

García y Pino (2016), en Ecuador, mediante análisis *e-learning*, sostienen que el rendimiento académico está determinado por aspectos cualitativos y cuantitativos que reflejan el éxito del proceso de enseñanza-aprendizaje en la tríada estudiante-institución-docente. Moncayo Cárdenas et al. (2018), en Ecuador, mediante análisis de datos del campus, determinan la relevancia de la participación de estudiantes y docentes en plataformas en línea y sus consecuencias en el rendimiento académico. Al respecto, Rodrigues et al. (2019), en Brasil, señalan que el creciente uso de sistemas de gestión del aprendizaje proporciona numerosos datos sobre interacciones educativas. Este estudio desarrolló un modelo predictivo del rendimiento académico basado en el comportamiento autorregulado en LMS, analizando datos de una universidad pública durante siete años.

Por lo tanto, relacionar el rendimiento académico con la calidad educativa en educación a distancia permite mejorar la enseñanza. Chiecher (2019), en Argentina, resalta que factores personales y contextuales afectan el desempeño, sugiriendo intervenciones para elevarlo. De forma similar, Melo-Becerra et al. (2021), en Colombia, revelan disparidades académicas ligadas al acceso tecnológico, enfatizando la necesidad de ajustar la enseñanza virtual para la diversidad estudiantil. En contraste, Arias Velandia et al. (2018), en Colombia, analizaron el desempeño en educación virtual, sugiriendo que las mujeres destacan en lenguaje y los hombres en matemáticas. Por su parte, Rodríguez et al. (2014) destacaron estrategias curriculares adaptadas y encontraron diferencias significativas en el rendimiento académico según la modalidad.

De este modo, en el contexto de los programas de Trabajo Social en Colombia, la pandemia y pospandemia obligaron a implementar cambios con las nuevas modalidades de enseñanza. Bengtsson y Bønnhoff (2024), en Países Bajos, analizaron la digitalización del trabajo social, subrayando la necesidad de formación en tecnologías digitales y comunicación *online*. Además, comprender la interacción digital desde la perspectiva del cliente es elemental para enfrentar desafíos y aprovechar oportunidades en la práctica virtual del trabajo social.

Asimismo, Reinsmith-Jones et al. (2015), en Estados Unidos, investigaron cómo los entornos virtuales, como *Second Life*, impactan la formación de trabajadores sociales, despertando emociones reales, empatía y análisis crítico. Similarmente, Huttar y BrintzenhofeSzoc (2020) investigaron la realidad virtual y simulaciones en la formación del trabajo social, destacando ventajas y desafíos, y la relevancia de evaluar el efecto tecnológico. Por su parte, Ayuso-Goig et al. (2024), en España, resaltaron la importancia de las habilidades digitales, el aprendizaje colaborativo y los retos de integrar tecnologías en la educación y práctica del trabajo social.

En tal sentido, el trabajo social mediante el uso de las TIC en la enseñanza facilita la formación de trabajadores sociales reflexivos y competentes. Jaimes Delgado et al. (2022), en un estudio sobre Colombia y México, evidenciaron que, a pesar de diferencias geográficas y culturales, los estudiantes de ambas regiones muestran niveles comparables de resiliencia y habilidades digitales, fundamentales para su crecimiento académico y profesional en el siglo XXI.

De este modo, el abordaje de las diferencias digitales es trascendente para el desarrollo social. Las habilidades digitales explican la brecha digital, superando el acceso material y la utilización de tecnología. Gómez Contreras et al. (2022), en una investigación realizada en Colombia y Argentina, estudiaron cómo las TIC y las TAC fomentan la

innovación. Villarreal-Villa et al. (2019), en Colombia, resaltan la necesidad de actualizar conocimientos y desarrollar contenidos digitales para mejorar las competencias estudiantiles.

Según lo expuesto, este estudio tiene como objetivo analizar la relación entre la brecha digital y el rendimiento académico de los estudiantes del programa de Trabajo Social en modalidad a distancia de la Universidad Católica Luis Amigó. El estudio se llevó a cabo utilizando los recursos disponibles en el LMS del Campus Virtual. Para contribuir a la formación en esta modalidad, se plantea la siguiente pregunta: ¿Cómo se relaciona la brecha digital entre docentes y estudiantes en el rendimiento académico de los estudiantes del programa de Trabajo Social en modalidad a distancia de la Universidad Católica Luis Amigó?

En consonancia con lo anterior, y fundamentado en las evidencias de estudios previos de entornos virtuales (LMS), el presente estudio se orienta hacia el siguiente objetivo general: analizar la relación entre la brecha digital de docentes y estudiantes y el rendimiento académico de estudiantes del programa de Trabajo Social en la modalidad a distancia de la Universidad Católica Luis Amigó.

De este objetivo general se derivan cuatro objetivos específicos que guían la investigación:

1. Identificar la brecha digital de docentes del programa de Trabajo Social en la modalidad a distancia de la Universidad Católica Luis Amigó.
2. Identificar la brecha digital de estudiantes del programa de Trabajo Social en la modalidad a distancia de la Universidad Católica Luis Amigó.
3. Determinar el rendimiento académico de los estudiantes del programa de Trabajo Social en la modalidad a distancia de la Universidad Católica Luis Amigó.
4. Establecer la relación entre las brechas digitales y el rendimiento académico de los estudiantes del programa de Trabajo Social en la modalidad a distancia de la Universidad Católica Luis Amigó.

Por consiguiente, al ser fundamental la contrastación empírica de las variables para determinar la relación entre ellas, se plantean las siguientes hipótesis para el análisis estadístico:

- H1: una brecha digital reducida del docente se relaciona positivamente con el rendimiento académico del estudiante.
- H0: una brecha digital reducida del docente no se relaciona positivamente con el rendimiento académico del estudiante.
- H2: una brecha digital reducida del estudiante se relaciona positivamente con el rendimiento académico del estudiante.
- H0: una brecha digital reducida del estudiante no se relaciona positivamente con el rendimiento académico del estudiante.



Capítulo 2



Metodología

El presente estudio se fundamenta en el paradigma positivista, dado que la naturaleza de la problemática exige establecer la correlación entre las variables. Este paradigma enfatiza las causas y relaciones de fenómenos específicos —en este caso, la brecha digital y el rendimiento académico en el marco de la educación superior a distancia— y prioriza la objetividad y la cuantificación en la investigación, lo que permite el análisis empírico de fenómenos mediante métodos cuantitativos (Machado Ramírez, 2008).

Se aplica el enfoque cuantitativo, en tanto prioriza la aproximación a los datos como una forma de comprobación empírica y objetiva que puede medirse, observarse y cuantificarse (González-Penagos & Rivera-Quiroz, 2024; Kerlinger & Howard, 2002). En este sentido, la recolección y análisis de datos del EVA Campus Virtual permite entender y analizar la variable brecha digital y su relación en el rendimiento académico a partir de las interacciones en el campus.

El enfoque cuantitativo posibilita la aplicación de pruebas estadísticas que permiten el análisis de la relación entre la brecha digital y el rendimiento académico, así como la evaluación del constructo “rendimiento académico”, que en la educación virtual puede analizarse con datos de plataformas en línea. Jovanović et al. (2021) destacan que el seguimiento, autoinformes y *big data* mejoran la comprensión y el apoyo al aprendizaje individual. Lo que resulta fundamental para intervenciones basadas en evidencia en la mejora de la calidad en la educación a distancia.

En este sentido, el diseño de investigación aplicada no experimental permite el uso de los hallazgos para abordar problemáticas del mundo real. Para este estudio el diseño no experimental es correspondiente con el análisis de los datos extraídos del EVA Campus Virtual, derivados de las interacciones de estudiantes y docentes. El enfoque de corte transversal es relevante para estudios correlacionales para entender las conclusiones de las variables en un momento determinado.

El universo poblacional del presente análisis está constituido por las interacciones de los estudiantes y docentes virtuales activos en el programa de Trabajo Social de la Universidad Católica Luis Amigó que participaron en cursos virtuales en el 2022-2. La base de datos se extrajo del LSM Campus Virtual, que incluye registros completos de interacciones en diversos componentes de EVA. Para este estudio, se han seleccionado específicamente las interacciones en 31 cursos teórico-metodológicos, proporcionando

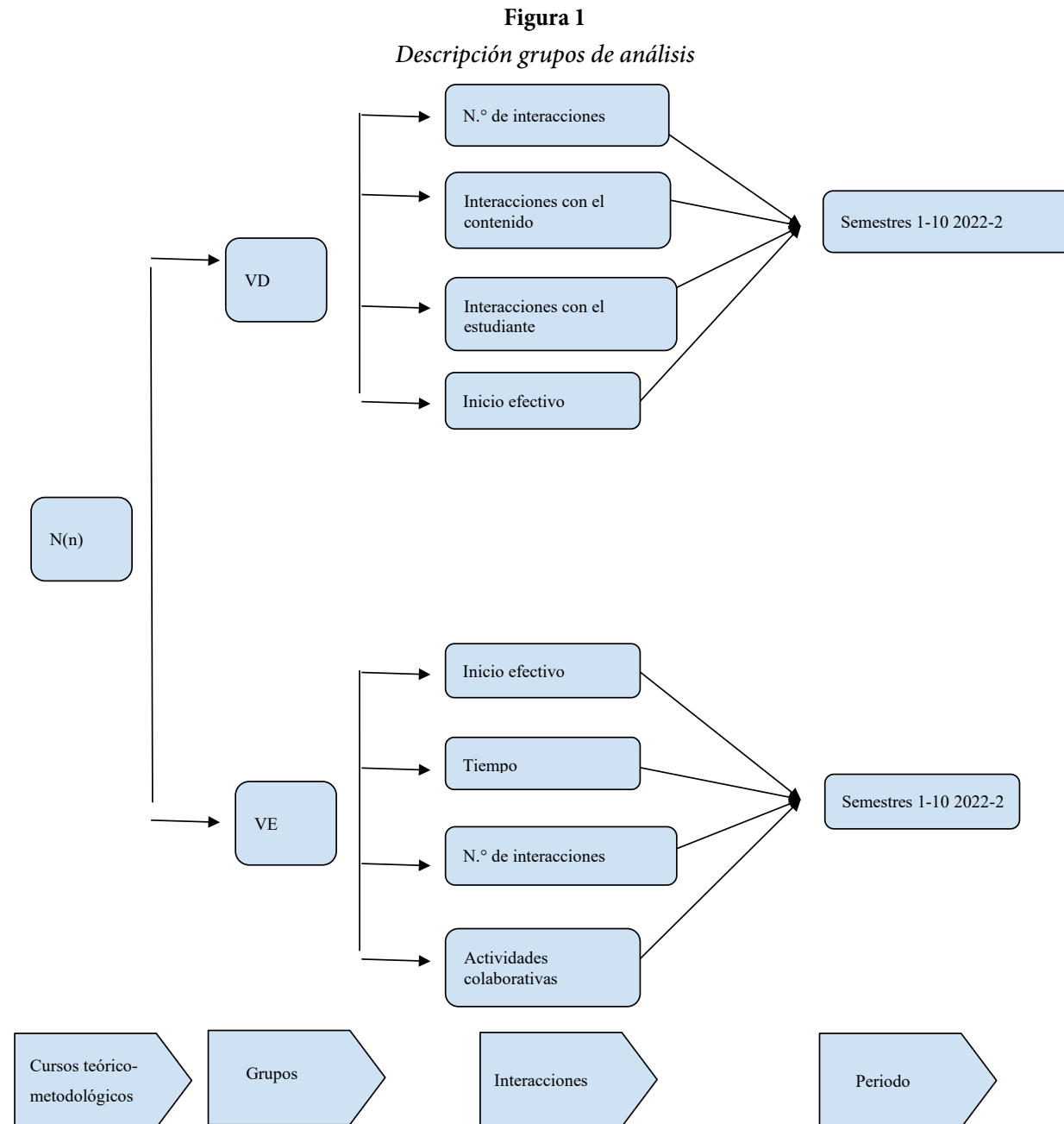
una visión detallada y focalizada del comportamiento académico mediante las interacciones en un componente específico del EVA que hace parte esencial del proceso curricular en la educación a distancia.

Se tomó la información total de interacciones de 397 estudiantes, 9 docentes y 27 cursos teórico-metodológicos regulares de los semestres 1 al 10 del programa de Trabajo Social del periodo 2022-2. La población indicada correspondió a 768 interacciones de docentes y 1917 interacciones de estudiantes del programa de Trabajo Social, modalidad a distancia, en el periodo 2022-2 de la Universidad Católica Luis Amigó.

Los datos se extraen mediante el LMS Campus Virtual y se retoman: 1. Volumen de interacciones entre alumnos y docentes: (a) registro de interacciones del curso y (b) registro de actividades educativas. 2. Datos del sistema universitario: (a) registro de calificaciones finales, (b) total de créditos aprobados y (c) el perfil demográfico y académico.

Particularmente, para este estudio, se retoman datos de una fuente secundaria como el LMS Campus Virtual. Esto implica que los datos no son manipulables y que se tomaron solo una vez, lo que corresponde a un estudio de corte transversal.

Por tanto, para esta investigación la población se agrupa en interacciones de docentes y estudiantes. Para la interacción de docentes se tuvieron en cuenta las siguientes variables: (1) número de interacciones, (2) interacciones con el contenido, (3) interacciones con el estudiante y (4) inicio efectivo. Para la interacción estudiantil se retoman las variables: (1) inicios efectivos, (2) tiempo de dedicación, (3) número de interacciones y (4) participación en actividades colaborativas (véase la Figura 1).



El recuento de la población se realizó mediante un censo que incluyó a toda la población objetivo en el análisis, compuesta por las interacciones de 406 sujetos virtuales activos: 397 correspondían a sujetos virtuales tipo estudiantes y 9 a profesores, para un total de 2685 interacciones del programa de Trabajo Social en modalidad a distancia de la Universidad Católica Luis Amigó durante el periodo académico 2022-2.

La decisión de realizar un censo, en lugar de seleccionar una muestra, fue tomada para garantizar una comprensión exhaustiva y detallada de las interacciones en el EVA. Este enfoque permite analizar directamente las características y comportamientos de todos los participantes, eliminando así cualquier error de muestreo que podría surgir al generalizar los resultados a partir de una muestra más pequeña.

Al considerar la totalidad de la población en el estudio, no se requiere un cálculo tradicional de tamaño de muestra, ya que no se realizan estimaciones basadas en muestras, sino observaciones directas de las interacciones de los sujetos tipo estudiante y tipo profesor pertenecientes a la población de interés. Este proceso no solo refuerza la precisión de los resultados obtenidos, sino que también proporciona una base sólida para la interpretación y aplicación de los hallazgos en contextos similares.

Esta elección metodológica garantiza que los resultados del estudio sean directamente aplicables y significativos, lo cual es especialmente relevante en investigaciones que pretenden influir en la política educativa y las prácticas pedagógicas en contextos de educación virtual y a distancia.

La elección del programa de Trabajo Social de la Universidad Católica Luis Amigó como muestra para este estudio no fue aleatoria, sino una decisión informada y estratégica basada en varias consideraciones clave que refuerzan la relevancia y aplicabilidad de los resultados del estudio. En primer lugar, el estudio se enfoca en la educación a distancia virtual en dicho programa, seleccionado por la implementación de componentes virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo cual proporciona una visión amplia y detallada sobre cómo las tecnologías digitales están siendo integradas en la formación profesional en el programa de Trabajo Social.

En segundo lugar, la elección permite analizar profundamente las interacciones digitales y su impacto en el rendimiento académico, aprovechando las metodologías establecidas de enseñanza virtual que, además, permiten identificar prácticas efectivas y áreas de mejora en el uso de tecnologías en la educación superior para este tipo de programas.

En tercer lugar, al utilizar el censo del programa y considerando sus particularidades en términos de educación a distancia virtual dentro del contexto colombiano, los resultados del estudio tienen el potencial de servir como un punto de referencia para otros programas de Trabajo Social similares en el país que busquen mejorar o expandir sus componentes virtuales, proporcionando referencias prácticas para la mejora de la educación a distancia. Finalmente, el estudio contribuye teórica y prácticamente a la formación profesional, ofreciendo perspectivas que pueden influir en la formulación de políticas y prácticas educativas en contextos similares.

Se seleccionaron las interacciones de los cursos teórico-metodológicos debido a su relevancia académica en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Para el análisis, se tomaron sujetos tipo estudiantes virtuales activos del programa que ingresaron en diferentes años y se escogieron los cursos del componente teórico-metodológico, correspondientes a ocho componentes que conforman el plan de estudios del programa (véanse las Figuras 2 y 3).

Figura 2
Año de ingreso de los estudiantes

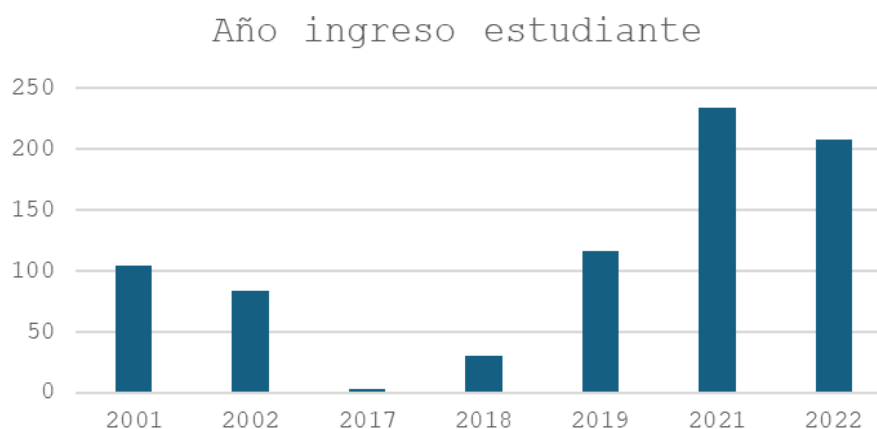
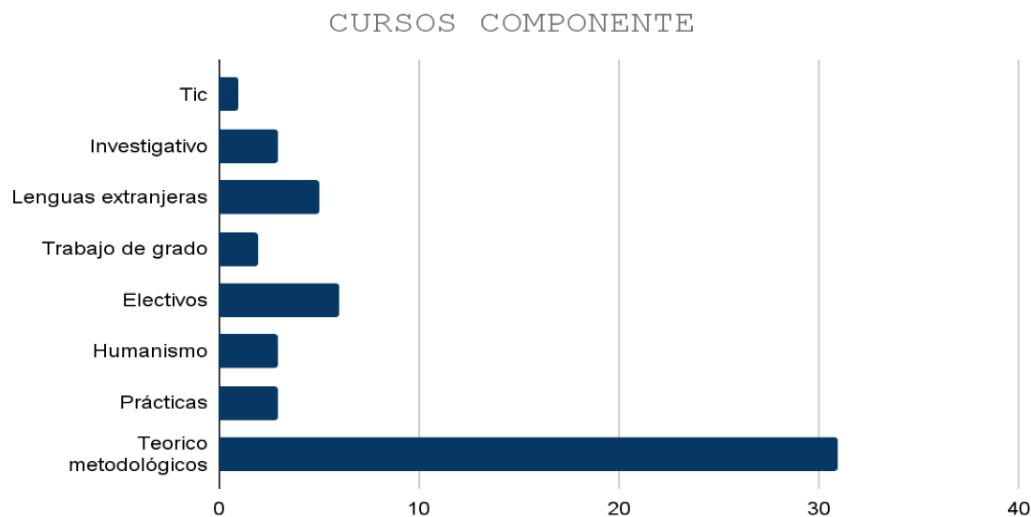


Figura 3
Número de cursos por componente



Los criterios de elegibilidad aplicados al estudio fueron criterios de inclusión, exclusión y eliminación. A continuación se detallan los componentes de cada criterio:

Criterios de inclusión: conformado por datos de los cursos regulares teóricos y teórico-metodológicos activos de los semestres 1 al 10 del programa de Trabajo Social en el periodo 2022-2; interacciones de la totalidad de sujetos tipo estudiantes virtuales activos matriculados en cursos de los semestres 1 al 10 del mismo programa en el periodo 2022-2, e interacciones de la totalidad de sujetos tipo docentes virtuales activos que lideraron cursos de los semestres 1 al 10 del programa en cuestión en el periodo 2022-2.

Criterios de exclusión: contiene datos de los cursos de práctica profesional de los semestres 8, 9 y 10 del programa de Trabajo Social; datos de los cursos de trabajo de grado del mismo programa; datos de los cursos comunes (lenguas extranjeras, TIC, investigación, trabajo de grado y humanismo cristiano), y datos de estudiantes que no fueron reconocidos por el sistema LMS por ausencia de información.

Criterios de eliminación: datos de docentes que dictaron en alternancia el mismo curso en el periodo de estudio 2022-2; datos de cursos con más de un docente en el periodo de estudio 2022-2; y datos asociados a encuesta de satisfacción del LMS Campus Virtual.

Para la recolección de información se tomó como instrumento el sistema de gestión de aprendizaje (LMS) denominado *Campus Virtual*. El LMS es una plataforma educativa en Moodle que proporciona herramientas para la creación, comunicación, evaluación y distribución de contenido para el aprendizaje de personas mediante la modalidad educativa virtual y a distancia. Esta plataforma permite el acceso a datos en tiempo real, los cuales reflejan el comportamiento en el proceso enseñanza-aprendizaje de estudiantes y profesores en la modalidad virtual a distancia.

En este sentido, del LMS Campus Virtual se extrajeron datos asociados a foros, actividades sincrónicas y asincrónicas, entrega de tareas, evaluaciones, tiempo de conexión y tipos de interacciones, los cuales fueron relevantes para analizar las variables *brecha digital* y *rendimiento académico*. La extracción de la información se realizó mediante archivos en formato Excel; los datos fueron obtenidos en crudo y, posteriormente, migrados a una base de datos general (BDG) que organizó las interacciones de docentes, estudiantes y variables. En esta base de datos se consolidó información sobre tiempos de dedicación en cada actividad, participación en foros, actividades sincrónicas y asincrónicas, evidencias de aprendizaje, evaluaciones y notas finales. Adicionalmente, se construyó una base de datos de caracterización de estudiantes y profesores.

Los datos se recogieron mediante la autorización previa de la coordinación del programa de Trabajo Social y del Departamento de Mediaciones Virtuales, junto con la autorización del custodio de información de la Universidad Católica Luis Amigó. Para acceder a la plataforma, se extrajeron los datos en bruto y se alojaron en una carpeta correspondiente al periodo 2023-1. La información, descargada en formatos Excel divididos por cursos, fue posteriormente clasificada en una base de datos maestra que contenía la información de profesores y estudiantes de manera separada, a partir del tipo de interacción identificado: frecuencia de inicio, tiempo dedicado, interacciones con el contenido y participación en actividades colaborativas de los sujetos activos (estudiantes y profesores virtuales).

El proceso de recolección de datos de la investigación se expone en la Figura 1, extraída del LMS, sistema de gestión de aprendizaje *e-learning* denominado Campus Virtual. La operacionalización de variables se expone en la Tabla 1.

Figura 4
Relación entre objetivos

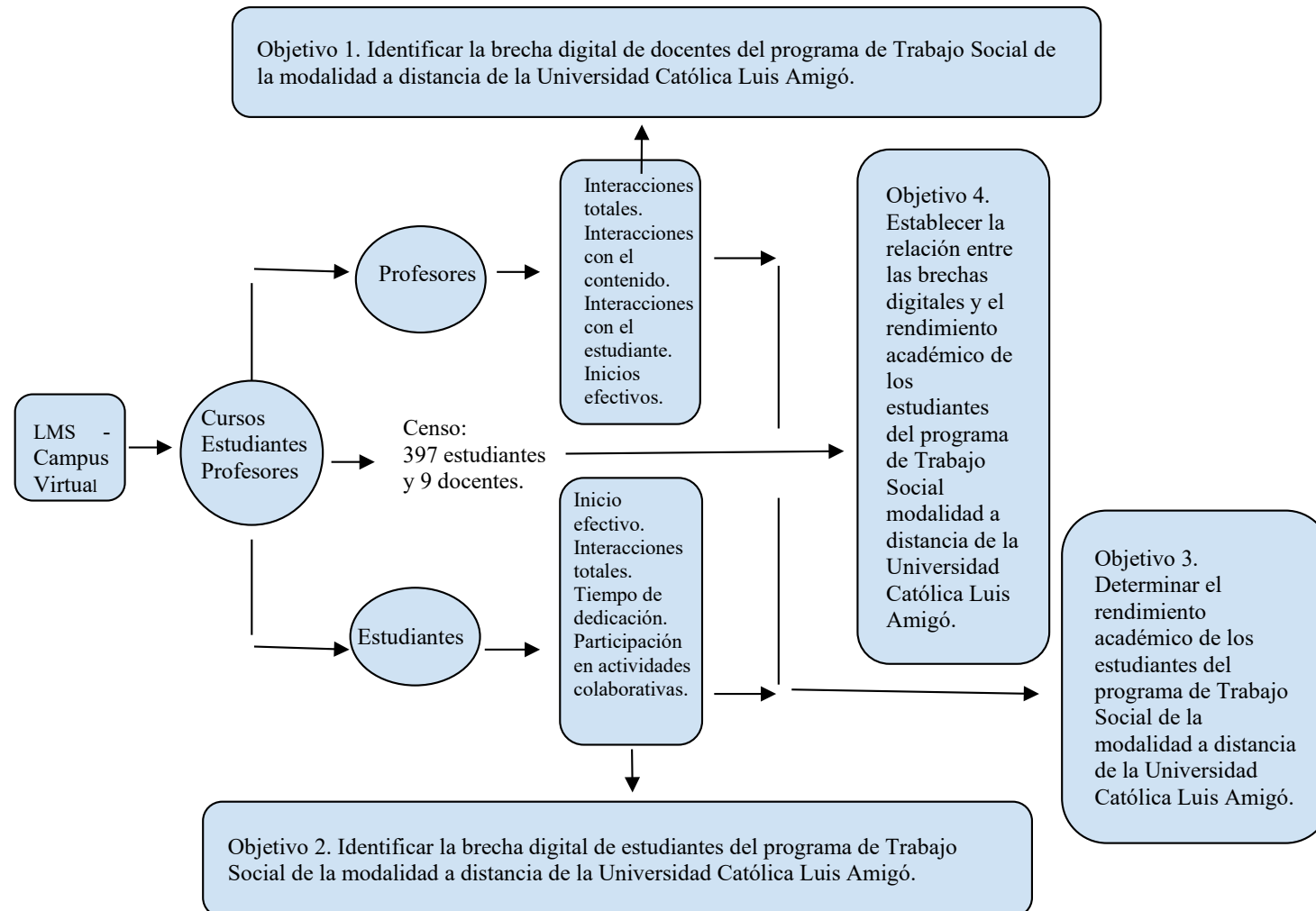


Tabla 1
Operacionalización de variables expuesta

Variable	Definición conceptual	Constructo	Definición del constructo	Definición operacional	Tipo de variable	Instrumento de medición	Fuente de datos
Brecha digital	Alude a las disparidades en el acceso a Internet y a dispositivos tecnológicos (Van Dijk, 2006). La brecha digital se asocia no solo a una desigualdad en el acceso, sino a una “desigualdad digital” entendida en la capacidad para aprovechar la tecnología y los beneficios que esta conlleva (DiMaggio & Hargittai, 2001).	Brecha digital Estudiante	Refiere la capacidad del profesor de incorporar las TIC al proceso de enseñanza-aprendizaje y pedagógica y didáctica en línea, lo que cambia el ejercicio docente tradicional.	Porcentaje de ingresos efectivos.	Naturaleza cuantitativa	Learning Management System (LMS)	EVA
				Porcentaje de participación.	Posición relacional		Campus
				Cantidad de tiempo dedicación en días.	Independiente		Virtual
				Número de interacciones con el contenido.			Learning Management System (LMS)
				Participación en actividades de colaboración.			
Brecha digital	En este contexto, la brecha digital también se refiere a una mejora en el capital social, como, por ejemplo, la capacidad de utilizar las TIC para la búsqueda de información especializada, oportunidades de empleo y acceso a servicios financieros y de salud (Hargittai & Hinnant, 2008). Este fenómeno afecta tanto a individuos como a comunidades, y puede limitar el acceso a servicios gubernamentales, salud y educación, así como a otras formas de participación social y económica, configurando una problemática central del siglo XXI (Alva de la Selva, 2015).	Brecha digital Profesor	Apunta a las habilidades digitales del estudiante en escenarios virtuales para acceder, usar y relacionarse en el espacio digital, dentro de un proceso formativo que implica la generación de capital social.	Porcentaje de encuentros sincrónicos.	Naturaleza cuantitativa	Learning Management System (LMS)	EVA
				Interacción con el estudiante.	Posición relacional		Campus
				Interacción con el contenido.	Independiente		Virtual
				Porcentaje de ingresos efectivos.			Learning Management System (LMS)

Continúa en la página siguiente

Inicia en la página anterior

Variable	Definición conceptual	Constructo	Definición del constructo	Definición operacional	Tipo de variable	Instrumento de medición	Fuente de datos
Rendimiento académico	Se define como el nivel de conocimientos demostrados en un área o materia comparado con la norma de edad y nivel académico. Las calificaciones escolares son el indicador más común del nivel educativo adquirido y reflejan las evaluaciones o exámenes donde el alumno ha de demostrar sus conocimientos sobre las distintas áreas o materias que el sistema considera necesarios y suficientes para su desarrollo como miembro activo de la sociedad (Navarro, 2003).	Rendimiento académico en educación a distancia y virtual.	En el marco de la educación virtual y a distancia, el rendimiento académico puede evaluarse no solo por los resultados de las pruebas y las tareas individuales, sino también por la participación activa y significativa en las interacciones dentro de la plataforma de aprendizaje: interacción estudiante-contenido, interacción estudiante-estudiante e interacción instructor-estudiante (Marks et al., 2005).	Promedio acumulado	Naturaleza cuantitativa	Learning Management System (LMS)	Sistema Campus Virtual
				Cursos reprobados	Posición relacional	Sistema académico	Learning Management System (LMS)
				Nota del curso	Dependiente	Registro académico	Registro académico
				Porcentaje aprobación en el curso			
				Puntos en las actividades			
			El análisis de la participación de los estudiantes en actividades sincrónicas y asincrónicas dentro de entornos virtuales de aprendizaje (EVA) indica que existe una relación entre la participación y el rendimiento académico (Moncayo et al., 2018).				

El análisis de datos en este estudio se realizó mediante un enfoque sistemático y secuencial, aplicando técnicas de minería de datos para explorar y analizar las interacciones dentro del entorno LMS, utilizado por estudiantes y profesores en el programa de Trabajo Social en modalidad a distancia.

El procesamiento y análisis de los datos en este estudio se llevó a cabo siguiendo una serie de pasos sistemáticos y rigurosos, utilizando herramientas de minería de datos para explorar y analizar las interacciones en el entorno LMS. Los pasos detallados a continuación describen el proceso metodológico empleado:

1. Análisis exploratorio de datos, que a su vez comprende las siguientes fases:

Exploración de datos: se llevó a cabo una fase inicial de exploración para familiarizarse con la estructura de los datos y asegurarse de que estuvieran en el formato correcto. Esta fase es crucial para identificar problemas de calidad de los datos, como valores atípicos o faltantes, que podrían sesgar los resultados. Identificar estas anomalías permite tomar decisiones informadas sobre el manejo de los datos antes de proceder con análisis más complejos.

Preprocesamiento de datos: se procedió a la normalización o estandarización de las variables para garantizar que todas estuvieran en la misma escala, evitando que variables con mayor escala dominaran el análisis. Este paso es especialmente importante en análisis multivariados, como el análisis factorial o de clúster, ya que asegura que todas las variables contribuyan de manera equitativa al modelo.

Detección y manejo de datos faltantes: se encontraron cuatro datos faltantes en las variables *número de interacciones con el contenido (estudiante)* e *interacciones en actividades de colaboración (estudiante)*, los cuales fueron imputados usando la mediana. Esta técnica es preferible cuando se desea mantener la distribución central de los datos sin distorsionarla.

2. Construcción de variables latentes:

Se construyeron tres variables latentes fundamentales: brecha digital del estudiante, brecha digital del docente y rendimiento académico. Estas variables latentes permitieron encapsular múltiples indicadores observables bajo un solo constructo, proporcionando una medida más comprensiva de los conceptos abstractos. Los análisis

factoriales exploratorios (AFE) fueron esenciales para validar la estructura de estas variables latentes, asegurando que las variables observadas estuvieran correlacionadas de manera significativa con el constructo que representan.

Análisis factorial exploratorio (AFE): se realizaron AFE específicos para las variables latentes con el objetivo de identificar las dimensiones subyacentes y evaluar qué variables observadas cargaban en cada factor. Para la brecha digital del docente, se incluyeron variables como % ING EFACT, INT CONT, INT EST y % ENCUE. Para la brecha digital del estudiante, se utilizaron variables como % ING EFACT, % PART COLAB, TIEM DED HORAS e INT CONT. Las cargas factoriales indicaron la relación de cada variable con los factores y ayudaron a validar la consistencia interna de los constructos.

Cálculo y fórmulas de las variables observadas: se definieron fórmulas específicas para cuantificar cada una de las variables observadas (véanse las Tablas 2 y 3). Este enfoque cuantitativo asegura la comparabilidad y precisión de los datos.

Tabla 2
Brecha digital del docente

Variable	Nombre de la variable	Fórmula para calcularla
Frecuencia de ingresos efectivos al curso	% ING EFACT	N.º de inicios efectivos del profesor en el curso / N.º de inicios totales del curso * 100%.
Número de interacciones con el contenido	INT CONT	N.º de visitas y mensajes en todo el contenido del curso.
Número de interacciones con el estudiante	INT EST	N.º de interacciones del profesor con el estudiante en foros, tareas y encuentros.
Frecuencia de encuentros sincrónicos	% ENCUE	Encuentros realizados por el profesor en el curso / Encuentros totales que debe tener el curso * 100.

Tabla 3
Brecha digital del estudiante

Variable	Nombre de la variable	Fórmula para calcularla
Frecuencia de ingresos efectivos al curso	% ING EFACT	N.º de inicios efectivos del estudiante en el curso / N.º de inicios totales del curso * 100.
Porcentaje de participación en actividades de colaboración	% PART COLAB	N.º de interacciones del estudiante en foros, tareas y encuentros / N.º de interacciones de colaboración totales del curso * 100.
Cantidad de tiempo dedicado en horas	TIEM DED HORAS	Tiempo transcurrido en horas entre el inicio y terminación de la presentación del curso + tiempo transcurrido en horas entre el inicio y terminación de cada una de las unidades del curso.
Número de interacciones con el contenido	INT CONT	Número de visitas y mensajes en todo el contenido del curso.

Creación de la variable latente rendimiento académico: esta variable se construyó utilizando indicadores clave como PROM ACU, CUR REPRO, NOT CUR, % APROB CUR y PUNT ACT. Cada variable contribuye a una representación holística del rendimiento académico, abarcando tanto logros acumulativos como rendimiento en evaluaciones individuales. La incorporación de múltiples indicadores permite una medición más robusta del rendimiento académico (véase la Tabla 4).

Tabla 4
Variable rendimiento académico

Variable	Nombre de la variable	Fórmula para calcularla
Promedio acumulado	PROM ACU	Promedio acumulado de la carrera hasta el momento de la investigación.
Cursos reprobados	CUR REPRO	Cantidad de cursos de la carrera reprobados al momento de la investigación.
Nota del curso	NOT CUR	Nota obtenida al finalizar el curso.
Porcentaje de aprobación del curso	% APROB CUR	$N.^{\circ}$ de actividades evaluativas del curso aprobadas / $N.^{\circ}$ total de actividades evaluativas del curso * 100.
Puntaje en las actividades del curso	PUNT ACT	Puntaje obtenido en las actividades del curso.

Análisis factorial exploratorio (AFE): se realizaron utilizando métodos de extracción por residuos mínimos y rotación Oblimin, lo que facilitó la identificación de factores correlacionados. Se validaron los supuestos mediante la prueba de esfericidad de Bartlett ($p < 0.05$) y la medida KMO (> 0.50), confirmando que las correlaciones entre las variables eran suficientes y los datos eran adecuados para un análisis factorial.

Análisis de clúster: el algoritmo K-Means, aplicado con la técnica de Hartigan-Wong y variables estandarizadas, permitió la segmentación de los estudiantes y docentes en grupos homogéneos (brecha digital amplia, media y corta; rendimiento académico alto, medio y bajo). Este análisis ayudó a comprender los patrones de similitud y diferencias dentro de la muestra.

Análisis univariado: se incluyeron distribuciones de frecuencia, medidas de tendencia central y dispersión, lo que proporcionó una vista general de la distribución y características de las variables de interés. Esto permitió identificar patrones generales y preparar los datos para análisis más complejos.

Análisis bivariado: se realizaron para evaluar las correlaciones entre las brechas digitales de estudiantes y docentes y su relación con el rendimiento académico, utilizando la prueba Tau b de Kendall, que es apropiada para datos ordinales. También se analizó la mediación de la brecha digital del profesor en la relación entre la brecha digital del estudiante y el rendimiento académico.

Análisis de relaciones con condiciones contextuales utilizando pruebas chi-cuadrada y Kruskal-Wallis: se exploraron las relaciones entre la brecha digital y las condiciones personales, familiares, educativas y sociales. Las técnicas de geoestadística permitieron analizar cómo la ubicación geográfica influía en la brecha digital, lo que proporcionó una perspectiva espacial que enriqueció el análisis.

Análisis multivariado: se desarrolló un modelo explicativo-predictivo que incluyó técnicas como la regresión logística ordinal, el análisis de senderos y la clasificación mediante árboles de decisión. Esto permitió evaluar cómo las variables contextuales y las brechas digitales influían simultáneamente en el rendimiento académico, aportando una visión integral de las relaciones entre las variables.

Interpretación y validación del modelo: la interpretación de los resultados se complementó con la validación del modelo, asegurando su fiabilidad y aplicabilidad en contextos similares. Los diferentes métodos analíticos empleados proporcionaron una validación cruzada de los resultados y reforzaron la robustez del modelo. Esto es esencial para formular recomendaciones y estrategias de intervención basadas en evidencia.

Todos los análisis fueron llevados a cabo utilizando los paquetes estadísticos Jamovi 2.3.28 y R 4.3.1 (*software* de uso libre). Este enfoque integral del procesamiento y análisis de la información garantiza un entendimiento profundo y detallado de la relación entre la brecha digital y el rendimiento académico, proporcionando un marco sólido para la toma de decisiones en el ámbito educativo. Los resultados obtenidos de este riguroso análisis de datos no solo ofrecen una visión detallada de los factores que se relacionan en el rendimiento académico en contextos de educación a distancia, sino que también trazan una ruta para mejorar la calidad de la educación a distancia para trabajadores sociales. Este estudio aprovecha las oportunidades en la analítica de aprendizaje para manejar y extraer valor de los datos preexistentes generados en el entorno LMS Campus Virtual, como lo señala García Aretio (2017).



Capítulo 3



Marco teórico

Los avances tecnológicos constituyen una realidad omnipresente a nivel global. A lo largo de la historia, las innovaciones tecnológicas han tenido un impacto relevante en la sociedad, influenciando aspectos productivos, industriales y científicos. Sin embargo, el periodo iniciado en la década de 1990 marcó un hito, caracterizado por el inicio de una transformación tecnológica significativa con la democratización del acceso a Internet. Este fenómeno desencadenó una revolución en las modalidades de comunicación, lo que facilitó las interacciones ágiles, rápidas y sencillas desde el hogar (Pohle & Santaniello, 2024).

Aunque el progreso tecnológico continúa sin cesar, la digitalización de la vida cotidiana y de los procesos educativos, productivos y sociales ha originado un fenómeno de desequilibrio notable en relación con el uso, la aplicación, el conocimiento y el dominio de las herramientas digitales. De esta situación emerge un problema social contemporáneo: la brecha digital (OlarTE Encabo, 2017). Concepto que inicialmente aludía a las disparidades en el acceso a Internet y a dispositivos tecnológicos (Van Dijk, 2006).

La sensibilidad hacia la brecha digital se intensificó notablemente en el año 2020, en el contexto de la pandemia de SARS COVID-19. Este evento representó un hito en la historia de la humanidad en cuanto a la adopción y adaptación a las tecnologías de la información y comunicación. La crisis sanitaria global obligó a las poblaciones a depender exclusivamente de medios digitales para acceder a servicios esenciales de salud, educación, alimentación, entre otros. Se evidenció que un porcentaje significativo de la población carecía de acceso a Internet, equipos de computadoras, auriculares y micrófonos, o que, disponiendo de estos recursos, desconocían su operativa o cómo generar interacciones y contenido en estos medios digitales.

Así, la brecha digital se asocia no solo a una desigualdad en el acceso, sino a una “desigualdad digital” entendida en la capacidad para aprovechar la tecnología y los beneficios que esta conlleva (DiMaggio & Hargittai, 2001). En este contexto, la brecha digital también se refiere a una mejora en el capital social, como, por ejemplo, la capacidad de utilizar las TIC para la búsqueda de información especializada, oportunidades de empleo, y acceso a servicios financieros y de salud (Hargittai & Hinnant, 2008). Este fenómeno afecta tanto a individuos como a comunidades y puede limitar el acceso a servicios gubernamentales, de salud y educación, así como a otras formas de participación social y económica, configurando una problemática central del siglo XXI (Alva de la Selva, 2015).

De este modo, se asume la brecha digital como un problema social que vincula situaciones de acceso, uso y apropiación de la tecnología y que lleva a desigualdades profundas del nivel social, relacional y de capital social. Fenómeno que amplía las disparidades socioeconómicas y, por ende, de acceso al conocimiento. Los estudios de la brecha digital estimulan procesos específicos hacia poblaciones menos favorecidas en el uso de las TIC (Peña Gil et al., 2019). En este sentido, se consolidan esfuerzos hacia la literacidad digital en la educación que permiten impulsar habilidades digitales que se traducen en el capital social de los ciudadanos, entre estos, estudiantes y profesores (Abio, 2017).

Lo anterior permite comprender el abanico de perspectivas y las situaciones subyacentes de la brecha digital, entre ellas la brecha digital individual, vinculada al conocimiento de cada persona, así como a sus habilidades y vacíos de aprendizaje digitales, que le permiten participar activamente en una sociedad cada vez más digitalizada (Cerreño, 2023). La agenda de la educación al 2030 marca un camino con cambios importantes en términos de las tecnologías en el aula. La pedagogía digital y las nuevas formas de enseñar y educar hacen parte de una sociedad más digitalizada (Khatoony, 2019).

Por otro lado, DiMaggio y Garip (2012) identifican una relación entre la red “homofilia”, la brecha digital y la desigualdad digital. Los efectos de red en tecnologías como redes sociales y *software* colaborativo ganan más valor con más usuarios. Esto beneficia a quienes ya están conectados, agravando la desigualdad al dejar fuera a los menos conectados. Es así como se consolidan contextos cada vez más amplios para la brecha digital.

Para el desarrollo de esta investigación se adopta el concepto de brecha digital desde la perspectiva de acceso, usos, dominio y aplicación de las herramientas digitales en el contexto educativo. Con el objetivo de determinar la relación entre la brecha digital de estudiantes, la brecha digital de profesores y el rendimiento académico.

Para conceptualizar el constructo de brecha digital profesores se lleva a cabo una búsqueda en las bases de datos Scopus y Web of Science mediante el algoritmo *Tree of Science* (Valencia-Hernandez et al., 2020), y se vinculan términos clave como enseñanza virtual/digital, realidad virtual, aprendizaje experiencial y pedagogía digital.

La búsqueda permite la construcción de una matriz de conceptualizaciones de la forma como se nombra en la comunidad científica la brecha digital de profesores en la educación, especialmente la educación superior. De esta manera, se construye el rastreo teórico para responder el primer objetivo de la presente investigación (véase la Tabla 5):

Tabla 5
Conceptos y definiciones para el constructo brecha digital profesores

Autor	Definición	Concepto
Huang et al. (2010)	La realidad virtual puede integrarse al currículo y el proceso de aprendizaje. Los educadores deben evaluar detenidamente cómo las teorías pedagógicas y del aprendizaje pueden impactar el proceso educativo. Lo que es esencial para optimizar los resultados de aprendizaje.	Realidad virtual
Imbernón-Muñoz et al. (2011)	El uso de equipos, herramientas y recursos TIC relacionados con el aprendizaje virtual fortalece las habilidades de los docentes universitarios y debe ser una prioridad de las políticas de formación docente.	Enseñanza virtual
Salajan y Mount (2012)	Es un avance en la enseñanza de procedimientos específicos con un enfoque multimedia. Este sistema transforma la producción de contenidos educativos, fomentando un entorno de colaboración y alterando métodos tradicionales de enseñanza.	Enseñanza virtual
Ruiz y Aguirre (2013)	Referir los nuevos modelos y formatos didácticos interactivos, multimediales, abiertos y asincrónicos accesibles y de comunicación horizontal.	Enseñanza virtual
Kolb (1984)	Retoma los conceptos epistemológicos de William James (1912). Identifica el aprendizaje experiencial como un enfoque pedagógico, retoma la importancia de la experiencia concreta en entornos activos, la reflexión práctica de la enseñanza con pedagogías activas, estilos de aprendizaje de los profesores y aprendizaje desde el proceso experiencial.	Aprendizaje experiencial
Merchant et al. (2014)	Son espacios de comunicación, simulación y experiencia en educación superior, se destaca la necesidad de capacitar a los profesores. Situación que los diseñadores instruccionales deben considerar en el desarrollo de estas estrategias de realidad virtual.	Realidad virtual
Marei et al. (2018)	Las instrucciones y uso de herramientas digitales, por ejemplo, pacientes virtuales, constituyen un recurso innovador para la educación de profesionales de la salud. Los educadores deben ser capacitados en la integración efectiva para el aprendizaje significativo de herramientas educativas virtuales.	Enseñanza virtual
Araiza-Alba et al. (2021)	Los videos 360° de realidad virtual (tecnología de los medios) pueden involucrar a los estudiantes en el aprendizaje, lo que implica un referente importante para la enseñanza de habilidades específicas.	Enseñanza virtual
Crawford et al. (2020)	Son métodos y prácticas de enseñanza que integran tecnologías digitales, como plataformas en línea y herramientas colaborativas. Estos enfoques fomentan la interacción y adaptan la enseñanza a las necesidades de estudiantes, mejorando el acceso y experiencia educativa.	Pedagogía digital
Rose (2020)	Es la oportunidad de aprender desde el enfoque académico y práctico para el futuro. Refiere el uso de redes sociales y otras modalidades para difundir las prácticas de estos educadores en la experiencia de los profesores de medicina durante el COVID-19.	Enseñanza virtual
Sáiz-Manzanares et al. (2021)	Los docentes experimentados en e-learning usaron más funciones de Moodle que sus colegas menos expertos, destacando en recursos que mejoran habilidades metacognitivas y aumentando el uso de herramientas como comentarios y foros, enriqueciendo así la enseñanza.	Enseñanza virtual

Como se evidencia en los resultados de las investigaciones científicas, el constructo brecha digital de profesores adquiere relevancia a partir del uso de entornos *Learning Management System* (LMS) y herramientas multimedia que modifican los procesos acción e instrucción en la enseñanza en diferentes áreas del conocimiento.

En la definición y conceptualización de la brecha digital de profesores, autores como Bazán-Ramírez et al. (2022) enfatizan la necesidad de objetivos de instrucción claros, rúbricas detalladas y retroalimentación continua para una interacción efectiva, fortaleciendo la dinámica profesor-alumno en la educación virtual y mejorando la participación activa sincrónica y asincrónica. Por otro lado, Pando (2018) señala que la didáctica virtual y la pedagogía digital representan un cambio radical en los métodos tradicionales, integrando elementos socioculturales, evolucionando hacia enfoques disruptivos y adoptando las TIC para fomentar una nueva cultura de aprendizaje.

En tal sentido, Álvarez-Blanco et al. (2023) y Adi Badiozaman y Segar (2022) destacan que la docencia en entornos digitales debe integrar características esenciales que conectan efectivamente con los estudiantes. Estas incluyen: (1) desarrollar la competencia digital tanto de docentes como de alumnos; (2) facilitar encuentros presenciales en el campus para reforzar la relación docente-estudiante; (3) crear materiales didácticos que optimicen los resultados de aprendizaje; (4) aplicar sistemas de información inteligentes que incorporen lenguaje humano; (5) utilizar herramientas y recursos que mejoren la enseñanza virtual, y (6) poner mayor énfasis en la pedagogía a través de una planificación cuidadosa, metodologías adecuadas y estrategias comunicativas efectivas en la enseñanza.

Desde las teorizaciones de DiMaggio y Hargittai (2001), lo anterior se relaciona con las dimensiones de la brecha digital, en las cuales se destacan las siguientes: equipo, autonomía de uso, habilidad, apoyo social y propósito de uso.

Equipo: esta dimensión evalúa la variabilidad en el tipo y calidad de los dispositivos tecnológicos (*hardware*), el *software* utilizado y la conexión a Internet de los usuarios. Considera la adecuación del equipo tecnológico para cumplir con las necesidades específicas de los usuarios, ya que un equipo obsoleto o una conexión inestable pueden limitar seriamente el acceso efectivo a los recursos digitales. La calidad del equipo influye directamente en la capacidad del usuario para interactuar con contenido en línea de manera fluida y sin interrupciones.

Autonomía de uso: esta dimensión se centra en la independencia de los usuarios al acceder y utilizar Internet. Analiza aspectos como el lugar desde donde los usuarios se conectan, ya sea en ambientes controlados como el trabajo, donde el uso puede estar restringido o monitoreado, o en la privacidad del hogar, donde generalmente hay menos restricciones. También considera la competencia por recursos de Internet en hogares con múltiples usuarios, afectando la autonomía personal en el uso del tiempo en línea. La autonomía es fundamental para una experiencia de usuario libre y sin coacciones.

Habilidad: refiere a las desigualdades en la capacidad y competencia digital entre los usuarios. Esta dimensión abarca las habilidades técnicas necesarias para navegar por Internet, buscar información relevante y evaluar la calidad y veracidad de esa información. Estas habilidades son esenciales para aprovechar eficazmente las oportunidades educativas, profesionales y personales que ofrece Internet, y su desarrollo puede determinar el éxito en muchos aspectos de la vida moderna.

Apoyo social: examina la conexión del entorno social en el uso de Internet, destacando la importancia de tener una red de apoyo que pueda ofrecer ayuda técnica y asesoramiento. Esto incluye desde familiares y amigos hasta comunidades en línea y profesionales de tecnologías de la información (TI). El apoyo social es esencial para los usuarios que enfrentan barreras técnicas o de habilidades, y puede ser un factor determinante en la superación de obstáculos y en la mejora de la confianza para explorar nuevas tecnologías.

Propósitos de uso: analiza cómo los distintos objetivos con los que los usuarios se acercan a Internet moldean su experiencia en línea. Estos propósitos pueden variar ampliamente, desde buscar información educativa, participar en actividades de entretenimiento hasta compromisos cívicos y sociales. Comprender los diferentes propósitos de uso ayuda a identificar las necesidades específicas de los usuarios y puede guiar el desarrollo de políticas y prácticas más inclusivas y efectivas en el diseño de plataformas y servicios en línea.

Asimismo, Van Dijk (2006) plantea cuatro dimensiones de la brecha digital, lo que robustece la pauta teórica de este constructo, entre los que se encuentran: acceso físico a la tecnología, habilidades digitales, uso de tecnología y motivaciones.

Acceso físico a la tecnología: se centra en la disponibilidad concreta de dispositivos como computadoras y conexiones a Internet. Aunque esta dimensión es vital en discusiones sobre la brecha digital, es solo el punto de partida para abordar el problema.

Habilidades digitales: representa la competencia para manejar eficientemente las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Esto implica la habilidad de operar dispositivos, navegar en Internet y evaluar de manera crítica el contenido encontrado en la web.

Uso de la tecnología: aunque las personas tengan acceso y las habilidades necesarias, la forma en que utilizan la tecnología puede diferir considerablemente. Esto abarca variaciones en la frecuencia de uso, los tipos de actividades realizadas en línea y los objetivos del uso, como el entretenimiento o la educación.

Motivaciones: los obstáculos motivacionales, como el temor a la tecnología, pueden detener a las personas a interactuar con herramientas tecnológicas, aun cuando dispongan de acceso y habilidades. Esto resalta la necesidad de considerar no solo aspectos físicos y las competencias, sino también los factores sociales y emocionales que afectan el uso de la tecnología.

Las conceptualizaciones anteriores evidencian la robustez e importancia del concepto brecha digital en los profesores desde las diferentes dimensiones planteadas por los autores. Es evidente que, para el proceso de enseñanza y aprendizaje en los entornos digitales, cobra relevancia cada uno de los aspectos referidos por la comunidad científica.

De la anterior acepción de la brecha digital profesores, puntualiza la relevancia de la brecha digital en la enseñanza, didáctica y pedagogía digital en el contexto de la educación virtual y a distancia. Las habilidades, conocimientos, usos y aplicaciones de las TIC tienen un impacto importante en el proceso educativo del estudiante.

Por otro lado, en los atributos de la brecha digital, los estudio de DiMaggio y Hargittai (2001) permiten evidenciar los rasgos más relevantes de la brecha digital, los cuales se han profundizado en análisis posteriores que permiten entender la prevalencia de la brecha digital en diferentes contextos e individuos; en este caso, en el contexto de la educación superior en modalidad a distancia (Hargittai, 2002; Hargittai & Hinnant, 2008; Hargittai & Walejko, 2008). Se logra de esta manera entender la trayectoria teórica relacionada con la brecha digital de los profesores.

En la Tabla 6 se describen los atributos de mayor relevancia con medios técnicos de *hardware* y *software* que determinan la capacidad y calidad de experiencia de un usuario para participar en la sociedad de la información.

Tabla 6
Principales atributos: medios técnicos

Principal atributo	Característica en el profesor
Adecuación del hardware: refiere la calidad y modernidad del equipo informático, incluyendo la velocidad del procesador, memoria RAM, almacenamiento y capacidad gráfica. Son esenciales para determinar la habilidad del usuario de acceder y manejar contenido en línea avanzado y aplicaciones complejas.	Profesor que integra tecnología y equipos para uso de recursos multimedia. Gestiona efectivamente el aula virtual para multitarea fluida y acceso rápido a recursos multimedia. Refiere una comunicación verbal y visual de calidad mediante creación y transmisión de contenido visual, gráficos interactivos, animaciones y videos de alta definición.
Adecuación del software: indica la disponibilidad del <i>software</i> actualizado, incluidos sistemas operativos, navegadores, aplicaciones específicas y <i>plugins</i> . Son esenciales para interactuar eficazmente con contenidos y servicios en línea cada vez más sofisticados.	Educador adaptado a estrategias pedagógicas en entornos virtuales. Hábil para gestionar y organizar recursos digitales, material didáctico digital, información actualizada y comunicación fluida con estudiantes.
Conexiones de banda ancha: la calidad de la conexión a Internet impacta directamente la capacidad de acceder a contenidos que demandan altas velocidades, como <i>streaming</i> de video y audio, y videoconferencias, donde conexiones lentas limitan el acceso.	Profesor con una conexión sincrónica sin interrupciones. Posibilita las clases en vivo, seminarios web y participación del estudiante en línea. Accede a bases de datos en línea materiales de alto contenido que enriquece el currículo.

Nota. Adaptado de DiMaggio y Hargittai (2001).

La Tabla 7 señala los principales atributos de la autonomía de uso, refiere la independencia para el acceso y uso de Internet del educador para explorar, estudiar y crear escenarios nuevos o acceder a contenidos de vanguardia.

Tabla 7
Principales atributos: autonomía de uso

Principal atributo	Características del profesor
Control de acceso a la web: el control que los individuos tienen sobre el uso de Internet varía significativamente según el lugar de acceso, como el hogar, el trabajo, la escuela, bibliotecas u otros centros comunitarios.	El educador controla su entorno de acceso específico, ya sea institucional, comunitario o en el hogar.
Flexibilidad de acceso: la elección de cuándo acceder a Internet, influenciada por el lugar de acceso y las restricciones de tiempo en esos sitios.	El profesor ingresa a Internet de acuerdo con el horario personal y profesional.
Restricciones y regulaciones: refiere a cómo el uso de Internet está limitado por normativas, filtros y obstáculos técnicos, que varían según el lugar de acceso, como el trabajo, con reglas específicas.	El educador puede usar espacios virtuales para el desarrollo de contenido digital para la enseñanza.

Nota. Adaptado de DiMaggio y Hargittai (2001).

La Tabla 8 refiere los atributos de las habilidades de uso de Internet en los profesores. Estos se relacionan con la capacidad de transitar de la relación cara a cara a los formatos digitales, en los cuales el estudiante experimenta satisfacción en el escenario virtual y el docente desarrolla autoeficacia en los entornos virtuales para la enseñanza en línea.

Tabla 8
Principales atributos: habilidad para el uso de Internet

Principal atributo	Características del profesor
Conocimiento de recetas: se refiere al dominio básico para iniciar sesión, llevar a cabo búsquedas y descargar información de Internet, esencial para cualquier usuario que desee navegar efectivamente en la web.	El profesor domina el inicio de sesión, la realización de búsquedas y la descarga de información, para facilitar el acceso a recursos educativos en línea y la gestión efectiva de sus aulas virtuales.
Conocimiento de fondo: incluye conocimientos no específicos de Internet, pero útiles, como la lógica booleana para diseñar algoritmos de búsqueda, ayudando a efectuar búsquedas más eficientes y efectivas.	El educador entiende la lógica booleana y métodos avanzados de búsqueda para encontrar información relevante y crear actividades de investigación más eficaces para sus estudiantes.
Conocimiento integrador: se refiere a la comprensión general del funcionamiento de la web, permitiendo a los usuarios una navegación más intuitiva y eficiente, y una mejor comprensión de la estructura de Internet.	El educador comprende el funcionamiento integral de la web para usar plataformas educativas en línea de manera eficiente, mejorando así la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.
Conocimiento técnico: comprende el dominio del <i>software</i> , <i>hardware</i> y redes, necesario para resolver problemas y asegurar la adquisición de recursos actualizados, como <i>plugins</i> de navegador, esenciales para la funcionalidad y seguridad en Internet.	El profesor conoce de <i>software</i> , <i>hardware</i> y redes para solucionar problemas técnicos y garantizar el uso de recursos actualizados, manteniendo la funcionalidad y seguridad en sus aulas virtuales.

Nota. Adaptado de DiMaggio y Hargittai (2001).

La Tabla 9 refiere el acompañamiento en la orientación digital, fundamental para superar las barreras de acceso a Internet y las herramientas que esta ofrece para los procesos de enseñanza virtual.

Tabla 9
Principales atributos: habilidad apoyo social

Principal atributo	Características del profesor
Asistencia técnica formal: proviene de empleados dedicados a brindar soporte técnico, como personal de oficina, soporte al cliente, bibliotecarios y maestros, claves para resolver problemas técnicos y aprender nuevas herramientas en línea.	El profesor es capaz de trabajar eficientemente con soporte técnico, bibliotecarios y otros profesionales, para resolver problemas técnicos y aprender a usar nuevas herramientas y recursos en línea.
Asistencia técnica de amigos y familiares: ayuda proporcionada por la red cercana del usuario cuando enfrenta dificultades con Internet, ofreciendo apoyo inmediato y personalizado, esencial para la resolución rápida de problemas.	El educador se beneficia de la ayuda de amigos y familiares para resolver rápidamente problemas con Internet, con un apoyo inmediato y personalizado.
Refuerzo emocional de amigos y familiares: incluye empatía y comprensión en situaciones difíciles, así como interés positivo en logros digitales, motivando a los usuarios a seguir explorando y aprendiendo en el entorno digital.	Los educadores deben cultivar empatía y comprensión hacia estudiantes y colegas, mostrando interés en sus logros digitales para motivar y apoyar el aprendizaje continuo en el entorno digital.

Nota. Adaptado de DiMaggio y Hargittai (2001).

La Tabla 10 señala los beneficios de la tecnología. Las dinámicas cotidianas están transversalizadas por procesos digitales.

Tabla 10
Principales atributos: habilidad propósito de uso

Principal atributo	Características del profesor
Incrementa la productividad económica: incluye actividades como mejorar habilidades, buscar empleo y obtener información de consumo o educación, orientadas a mejorar la posición económica o competencias del usuario.	El educador utiliza recursos en línea para mejorar sus habilidades pedagógicas, buscar oportunidades de desarrollo profesional y acceder a información educativa que enriquezca su enseñanza.
Incrementa el capital político o social: implica utilizar Internet para seguir noticias, recopilar información electoral, aprender sobre temas públicos, participar en diálogos cívicos o movimientos sociales, fortaleciendo la participación cívica y el compromiso comunitario.	El educador es competente en el uso de Internet para mantenerse informado sobre temas públicos, participar en diálogos cívicos y fomentar el compromiso de sus estudiantes con la comunidad y la participación cívica.

Nota. Adaptado de DiMaggio y Hargittai (2001).

Para conceptualizar el constructo *brecha digital estudiante* se utilizan las bases de datos especializadas Scopus y Web of Science mediante el algoritmo *Tree of Science* (Valencia-Hernández et al., 2020). El constructo se vincula a términos clave como nativo digital, migrante digital y digitalizado.

Esta indagación posibilita la elaboración de una matriz de conceptualizaciones referente a cómo la comunidad científica aborda la noción de brecha digital estudiantil, particularmente en el contexto de la educación superior. Por consiguiente, se establece un rastreo teórico que sustenta y facilita la consecución del segundo objetivo de la presente investigación (véase la Tabla 11).

Tabla 11
Conceptos y definiciones para el constructo brecha digital estudiante

Autor	Definición	Concepto
Prensky (2001)	Son personas que desde una edad temprana se han expuesto al uso de Internet. Acostumbrados a la interactividad de medios digitales en la vida cotidiana.	Nativo digital
	Son aquellos que se adaptaron a las tecnologías, en etapas más tardías de la vida.	Migrante digital
Bennett et al. (2008)	Generación nacida entre 1980-1994 en ambientes como computadoras, videojuegos, dispositivos de música digital, cámaras de video y teléfonos móviles, entre otras herramientas digitales.	Nativo digital
Hargittai (2010)	Individuos que han crecido inmersos en medios digitales, desarrollando habilidades en el uso de las TIC.	Nativo digital
	Personas que aprendieron a usar tecnologías digitales en etapas posteriores de sus vidas.	Migrante digital
Hodges et al. (2020)	Refiere dificultad de acceso adecuado a dispositivos o conexión de Internet, lo que exacerba las desigualdades existentes y limita las oportunidades de aprendizaje.	Brecha digital en el estudiante
Selwyn (2004)	Señala que no solo es acceso a la tecnología, sino que resulta decisivo cómo los estudiantes usan y se benefician de las TIC, influenciados por factores económicos, culturales y sociales.	Brecha digital estudiantes
Jones et al. (2009)	Término que abarca el contacto y uso de las TIC, contempla habilidades y usos.	Brecha digital estudiantes
Martzoukou et al. (2020)	Refiere la alfabetización informacional, las habilidades de creación digital y la comunicación digital que define las competencias digitales del estudiante, diferentes de las habilidades básicas de las TIC.	Brecha digital estudiantes
Brown y Czerniewicz (2010)	Indica un espectro de habilidades digitales, incluyendo acceso y conectividad disponible en lugares determinados.	Digitalizado

Como se evidencia en los resultados de diversas investigaciones científicas, el constructo de la brecha digital en estudiantes cobra una importancia significativa al reflexionar sobre la exposición a medios tecnológicos de diferentes generaciones. Esta reflexión permite identificar y comprender las habilidades y competencias digitales que se manifiestan en el contexto educativo, destacando cómo la familiaridad y el acceso a las TIC varían entre distintos grupos etarios, influyendo en su rendimiento académico y en la forma en que interactúan con el entorno educativo digital.

En la definición y clasificación de la brecha digital de estudiantes, los estudios de Chelliah y Clarke (2011) indican que la brecha digital entre estudiantes implica falta de acceso a la tecnología y persiste en varias áreas. Para superarla, es fundamental proporcionar acceso equitativo a la tecnología, desarrollar habilidades prácticas y crear espacios de aprendizaje flexibles para la enseñanza en línea.

En tal sentido, Bennett et al. (2008) señalan que la brecha digital en estudiantes surge de la disparidad entre sus habilidades tecnológicas y el limitado uso tecnológico de los educadores, lo que puede causar desafección, aunque los estudiantes enfrentan esta brecha sin llegar a una alienación total.

Las definiciones de brecha digital en estudiantes subrayan la importancia de la exposición a entornos digitales, dado que esto facilita el desarrollo de habilidades y competencias en el contexto educativo.

Los atributos de la brecha digital de estudiantes permiten abordar los estudios de Zillien y Hargittai (2009), que refieren atributos de los nativos y migrantes digitales (véase la Tabla 12).

Tabla 12
Principales atributos de los nativos digitales y migrantes digitales

Característica	Migrantes digitales	Nativos digitales
Acceso a tecnología	Acceso limitado a tecnologías y de calidad.	Acceso a tecnologías avanzadas desde una edad temprana.
Experiencia digital	Menor habilidad digital en comparación con los nativos digitales.	Mayor habilidad digital.
Uso de Internet	Utilizan Internet para actividades que no mejoran significativamente su capital social y económico.	Utilizan Internet para actividades que mejoran su capital social y económico, como la educación y la participación política.
Factores socioeconómicos	Uso de Internet relacionado con el estatus socioeconómico, edad, género y otros factores contextuales.	Menos barreras socioeconómicas para el uso de Internet.
Brecha digital en estudiantes	Acceso limitado a tecnología, menor experiencia digital y desigualdad en el uso de Internet, acentuada por factores socioeconómicos.	Mayor acceso a tecnología avanzada, alta experiencia digital y uso de Internet para mejorar capital social y económico, con menos barreras socioeconómicas.

Nota. Adaptado de Zillien y Hargittai (2009).

Los planteamientos de los autores destacan atributos vinculados a la brecha digital de estudiantes al considerar uso, acceso y factores externos que afectan el desarrollo de los procesos educativos a distancia y virtuales. En este sentido, el estudio de Martzoukou et al. (2020) refiere las habilidades digitales de los estudiantes que se vinculan a la brecha digital. A continuación, se describen los atributos de mayor relevancia para el constructo. La Tabla 13 expone algunas características asociadas a la gestión de identidad digital:

Tabla 13
Principales atributos de habilidades gestión de la identidad digital

Principal atributo	Característica del estudiante
Gestión de la identidad digital: refiere gestionar perfiles en línea para fines académicos, profesionales y personales.	El estudiante alcanza mediante espacios resultados de aprendizaje. El estudiante gestiona su perfil en espacios digitales para propósitos diversos.

Nota. Adaptado de Martzoukou et al. (2020).

La Tabla 14 presenta aspectos relacionados con el uso de herramientas simples para el desarrollo de información específica.

Tabla 14
Principales atributos de habilidades de investigación digital

Principal atributo	Característica del estudiante
Investigación digital: habilidad para organizar y almacenar datos siguiendo directrices éticas, legales y de seguridad utilizando herramientas digitales simples.	El estudiante organiza y almacena la información usando herramientas digitales simples. El estudiante utiliza herramientas simples para el acceso a datos.

Nota. Adaptado de Martzoukou et al. (2020).

La Tabla 15 vincula un aspecto relevante de la brecha digital, el bienestar digital, que se asocia a las motivaciones y desarrollo de habilidades para generar capital social.

Tabla 15
Principales atributos de la habilidad bienestar digital

Principal atributo	Característica del estudiante
Bienestar digital: capacidad de sentirse cómodo y seguro usando tecnologías digitales.	El estudiante tiene la capacidad de generar interacciones en línea de manera que apoyen sus relaciones. El estudiante usa medios digitales para participar en comunidades.

Nota. Adaptado de Martzoukou et al. (2020).

Por otro lado, el concepto de la variable *rendimiento académico* permite entender la profundidad en la calidad educativa de las instituciones. Martínez David et al. (2020) refieren que el rendimiento académico se entiende como resultado de la actividad individual en relación con los objetivos y resultados de aprendizaje a partir de los cursos en un periodo de tiempo determinado. De igual forma, Navarro (2003) indica que el rendimiento se entiende como el nivel de conocimientos demostrado en un área o materia comparado con la norma de edad y nivel académico.

En el ambiente académico, el rendimiento académico se configura como un aspecto de relevancia mayor en el proceso de enseñanza y aprendizaje. La producción científica ha abordado la variable *rendimiento académico* en la modalidad a distancia y virtual desde el periodo en el cual toma mayor fuerza el proceso de penetración de Internet en los países desarrollados.

En la conceptualización del rendimiento académico en la educación a distancia y virtual, las investigaciones permiten identificar indicadores que se vinculan al constructo (véase la Tabla 16).

Tabla 16

Conceptos y definiciones para el constructo rendimiento académico educación a distancia y virtual

Autor	Definición	Concepto
Navarro (2003)	En entornos virtuales y a distancia, el rendimiento académico puede depender de factores como la autodisciplina, la gestión del tiempo, la competencia tecnológica y la capacidad de aprendizaje autónomo.	Rendimiento académico en educación virtual y a distancia.
Marks et al. (2005)	Involucra calificaciones, tasas de finalización, adquisición de competencias digitales y la incidencia de la interacción, el diseño del curso y el uso de tecnologías multimedia.	Rendimiento académico en educación virtual y a distancia.
García (2016)	Se evalúa mediante variables cualitativas y cuantitativas que determinan el éxito y la eficiencia del estudiante, la institución y el docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje.	Rendimiento académico en la educación virtual y a distancia.
Broadbent y Poon (2015)	Indica el rendimiento académico como la obtención de un resultado particular en una tarea en línea, examen, asignatura o grado, que se expresa en términos de una calificación numérica o promedio de calificaciones (GPA).	Rendimiento académico en la educación virtual y a distancia.
Montenegro (2016)	El nivel de logro de las competencias académicas en una asignatura.	Rendimiento académico en la educación virtual y a distancia.
Moncayo Cárdenas et al. (2018)	Refiere a la relación entre la participación del estudiante en actividades sincrónicas y asincrónicas en los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) y la obtención de notas altas.	Rendimiento académico en educación virtual y a distancia.
Jou et al. (2022)	Se define como el desarrollo intelectual del estudiante, incluyendo evaluaciones formativas y sumativas, trabajos de curso, observaciones del maestro, interacción del estudiante y tiempo dedicado a las tareas.	Rendimiento académico en la educación virtual y a distancia.

La evidencia de los resultados de las investigaciones científicas sobre el constructo rendimiento académico en la educación virtual y a distancia involucra multifactores cualitativos y cuantitativos, vinculados con las habilidades del estudiante en el entorno digital para el proceso formativo en línea y el logro del resultado de aprendizaje.

Para la modelización de la variable rendimiento académico en el contexto de la educación virtual y a distancia, se retoman los planteamientos de los estudios de Zhang et al. (2022), quienes sostienen que las discusiones de grupos focales indicaron que el uso de la plataforma en línea mejoró la confianza de los estudiantes en el aprendizaje virtual sin afectar su rendimiento académico. Por su parte, Keržič et al. (2021) mostraron que la calidad del servicio, el papel activo del docente y la calidad del sistema son los principales factores en el rendimiento académico durante el cambio al aprendizaje electrónico, con base en una encuesta a 10 092 estudiantes.

De igual forma, Toong et al. (2021) revelaron que las técnicas de enseñanza virtual impactan significativamente el desempeño estudiantil. Los estilos de enseñanza que incorporan aprendizaje colaborativo y personalizado mejoran el rendimiento, y los estudiantes creen que estas técnicas afectan positivamente su desempeño en el curso. En este sentido, Butt et al. (2022) evidencian que el ajuste de la tecnología a las tareas es decisivo para evaluar el rendimiento académico y la satisfacción del usuario. La absorción cognitiva también es fundamental para medir esta satisfacción y su relación con el desempeño académico.

Otros estudios resaltan aspectos de la relación rendimiento académico, así lo señalan Mostafa et al. (2022) al indicar los siguientes hallazgos: la experiencia universitaria previa mejora el desempeño académico; una percepción negativa del rendimiento tras la transición por la COVID-19 afecta negativamente, y las experiencias previas en línea y emocionales con la COVID-19 no influyen significativamente. Al respecto, Balwant (2022) evidencia una relación con el compromiso y rendimiento académico con el auténtico liderazgo-instructor, estos líderes pueden involucrar a los estudiantes, incluso en condiciones de baja o alta distancia física y social. En tal sentido, Sanford (2017) señala que los cursos en línea desafían a los estudiantes con bajo rendimiento, indicando que la motivación autónoma es esencial en el proceso educativo. Además, el nivel de estudio influye, con menor variación en pensamiento crítico entre estudiantes de posgrado comparado con pregrado.

Desde las teorizaciones de Marks et al. (2005), Jou et al. (2022), Moncayo et al. (2018) y Broadbent y Poon (2015), se relacionan diferentes dimensiones del rendimiento académico en el contexto de la educación virtual y a distancia, entre las cuales se destacan: actividades sincrónicas, actividades asincrónicas, habilidades, tiempo de dedicación, autorregulación, habilidades digitales y participación en el curso.

La Tabla 17 señala las particularidades del rendimiento académico en la educación virtual y a distancia.

Tabla 17
Principales atributos del rendimiento académico en educación virtual y a distancia

Principal atributo	Característica del estudiante
Interactividad: la calidad de las interacciones entre estudiantes e instructores es fundamental.	Mejora tanto la satisfacción del estudiante como su percepción del aprendizaje.
Diseño del curso: utiliza tecnologías multimedia y estrategias pedagógicas adecuadas.	Tiene un impacto positivo en el rendimiento académico.
Frecuencia de comunicación: comunicación iniciada por el instructor y la frecuencia de ocurrencia.	La comunicación influye significativamente en la participación y percepción de los estudiantes en cursos en línea.
Tamaño de la clase: volumen de la clase y las características percibidas del aula.	Afectan el aprendizaje y la satisfacción de los estudiantes.
Comunidad de aprendizaje: desarrollar una comunidad de aprendizaje dinámica y colaborativa.	Entre estudiantes adultos mejora el rendimiento académico.
Comportamientos de inmediatez del instructor: la disponibilidad y capacidad de respuesta.	Impactan en la satisfacción y el aprendizaje de los estudiantes.

Nota. Adaptado de Marks et al. (2005).

La Tabla 18 muestra componentes que influyen en el logro académico y la satisfacción del estudiante en la educación virtual y a distancia.

Tabla 18
Principales atributos que influyen en logros académicos y la satisfacción de los estudiantes

Principal atributo	Característica del estudiante
Percepción de los recursos: apreciación de los recursos disponibles para el aprendizaje en el aula virtual.	Cómo ven los estudiantes la efectividad de los recursos y oportunidades de aprendizaje en el entorno modular.
Compromiso estudiantil: disposición para realizar las tareas y contribuir con las actividades.	El grado de participación y dedicación de los estudiantes en sus actividades académicas es fundamental para el éxito en el aprendizaje a distancia.
Satisfacción del estudiante: calidad de módulos y de la interacción.	El agrado general de los estudiantes con la calidad de los módulos y su experiencia de aprendizaje.
Percepción del aprendizaje: autoevaluación del progreso académico, la efectividad de las metodologías de enseñanza y la utilidad de los recursos educativos proporcionados.	Cómo los estudiantes evalúan su propio aprendizaje y comprensión del material en un entorno en línea.

Nota. Adaptado de Jou et al. (2022).

La Tabla 19 evidencia aspectos relevantes del diseño pedagógico y la participación activa en la educación virtual y a distancia, así como del rendimiento académico.

Tabla 19

Principales atributos de participación y diseño pedagógico en el rendimiento académico en la educación virtual y a distancia

Principal atributo	Característica del estudiante
Participación del estudiante: la participación activa en actividades sincrónicas y asincrónicas en entornos virtuales de aprendizaje (EVA) se relaciona positivamente con la obtención de altas calificaciones, aumentando en la medida en que se incrementa la frecuencia de dicha participación.	Forma parte activa de las actividades sincrónicas y asincrónicas.
Diseño y planificación docente: un diseño pedagógico adecuado de actividades en línea es esencial para evaluar el progreso y prevenir el fracaso académico.	El trabajo individual del estudiante depende en gran medida del diseño y la planificación del docente.
Preferencia por herramientas virtuales: usar herramientas de EVA sobre las tradicionales.	El uso de herramientas EVA por parte del estudiante se asocia con un aumento en el rendimiento académico en las asignaturas.
Ampliación del conocimiento: las actividades y recursos en el aula virtual para profundizar conocimientos y habilidades.	Los estudiantes amplían su conocimiento con los recursos de profundización, mejorando los resultados en las evaluaciones.
Autonomía y autoaprendizaje: fomenta el aprendizaje autónomo y autocontrolado.	El estudiante tiene un rol más activo en su propio aprendizaje.
Importancia de la interacción: la planificación pedagógica y didáctica sólida de los encuentros sincrónicos.	La interacción entre estudiantes y docentes en plataformas virtuales es esencial para el éxito académico.

Nota. Adaptado de Moncayo Cárdenas et al. (2018).

La Tabla 20 muestra propiedades que contribuyen al éxito académico en la educación virtual y a distancia.

Tabla 20

Principales atributos de autorregulación para el rendimiento académico en la educación virtual y a distancia

Principal atributo	Característica del estudiante
Aprendizaje autorregulado (SRL): la capacidad de los estudiantes para participar autónoma y activamente en su aprendizaje es vital para el éxito en entornos en línea.	La habilidad de controlar, gestionar y planificar sus acciones de aprendizaje de manera independiente.
Gestión del tiempo: la gestión eficaz del tiempo se correlaciona positivamente con los resultados académicos en la educación superior en línea.	Implica que los estudiantes utilicen bien su tiempo para completar las tareas de aprendizaje de manera eficiente.
Metacognición: uso de estrategias metacognitivas, que incluyen la conciencia de las propias acciones de aprendizaje.	El estudiante monitorea la comprensión y ajusta, según sea necesario, para mejores resultados académicos.
Regulación del esfuerzo: la capacidad de regular el esfuerzo y perseverar en la comprensión del material, a pesar de desafíos o tareas poco interesantes.	El estudiante se interesa por lograr los objetivos para el éxito académico en el aprendizaje en línea.
Pensamiento crítico: participar en el pensamiento crítico, que implica examinar de manera crítica el contenido, los argumentos y la evidencia.	El estudiante correlaciona positivamente los resultados académicos en entornos en línea.
Aprendizaje entre pares: aunque el aprendizaje entre pares tiene un efecto positivo moderado, su impacto en el éxito académico en entornos en línea es variable.	La participación de los estudiantes en foros de discusión, tanto de manera pasiva como activa.

Nota. Adaptado de Broadbent y Poon (2015).



Capítulo 4



Resultados

Participaron en total 397 estudiantes y 9 profesores, los cuales presentaron las características mostradas en la Tabla 21:

Tabla 21
Condiciones personales de los estudiantes

Variables	Categorías	% (N = 397)
Sexo	Mujer	93
	Hombre	7
Estado civil	Soltero	69
	Casado	12
	Unión libre	19
	Separado	1
Zona de residencia	Urbana	44
	Rural	56
Nivel socioeconómico	Bajo (1 y 2)	68
	Medio (3 y 4)	30
	Alto (5 y 6)	2
Fuente de ingresos	Familiares	45
	Propios	55
Consume alcohol	Nunca	52
	Ocasionalmente	43
	Regularmente	5
Fuma	Sí	3
	No	97
Discapacidad	Sí	2
	No	98

La mayoría de los estudiantes que participaron en el estudio fueron mujeres, solteras y sin hijos. En términos de edad, el 50% de los estudiantes tenía 27 años o más, con una edad mínima de 19 años y una máxima de 49 años, lo que muestra una diversidad generacional amplia, aunque concentrada en la juventud adulta. Un número considerable de las estudiantes son residentes en zonas rurales, lo que implica dificultades adicionales en términos de acceso a la tecnología y conectividad, especialmente en un contexto de educación a distancia. Esto puede tener un impacto significativo en su experiencia académica y en la necesidad de políticas de inclusión digital.

En cuanto a la composición socioeconómica, los participantes pertenecían principalmente a niveles socioeconómicos 1 y 2, que representan los niveles socioeconómicos bajos en el contexto colombiano. Esta situación socioeconómica suele estar relacionada con un acceso limitado a recursos educativos y tecnológicos, lo que refuerza la necesidad de intervenciones específicas para este tipo de población. A pesar de sus circunstancias, la mayoría de los estudiantes reportaron tener fuentes de ingresos propios, lo que indica que son una población trabajadora que financia sus estudios, además, el desafío de estudiar y trabajar al mismo tiempo. Al parecer muchos estudiantes podrían estar combinando sus estudios con responsabilidades laborales y personales, lo cual plantea desafíos adicionales para el éxito en la educación a distancia.

En cuanto a los hábitos de vida, las estudiantes declararon no tener hábitos de consumo de alcohol o tabaco, situación que puede estar relacionada con un enfoque en la mejora de sus condiciones de vida y su situación académica.

En cuanto a la estructura familiar, aquellos estudiantes que informaron tener hijos, señalaron que el número máximo de hijos fue de cuatro y el mínimo de uno. Además, el 50% de los estudiantes indicó tener dos o más hermanos, con un máximo de 11 hermanos en algunos casos. La mayoría de los estudiantes se ubicaba en la segunda posición en la estructura familiar, lo que podría influir en sus responsabilidades familiares y en la distribución de sus recursos (véase la Tabla 22).

Tabla 22
Condiciones familiares

Variables	Categorías	% (N = 397)
Nivel de formación del padre	No formal	43
	Bachiller	27
	Técnico	10
	Tecnólogo	7
	Profesional	9
	Especialización	3
	Doctorado	1
	Posdoctorado	1
Ocupación del padre	Desempleado	4
	Empleado	30
	Fallecido	15
	Hogar	2
	Independiente	34
	No convive	5
	Pensionado	10
Nivel de formación de la madre	No formal	45
	Bachiller	23
	Técnica	10
	Tecnóloga	6
	Profesional	11
	Especialización	3
	Maestría	1
Ocupación de la madre	Desempleada	2
	Empleada	30
	Fallecida	3
	Hogar	32
	Independiente	26
	No convive	0
	Pensionada	7

En cuanto a las condiciones familiares, se evidenciaron características clave de los estudiantes de Trabajo Social en modalidad a distancia. El nivel de formación de los padres fue, en mayor proporción, no formal, es decir, formación no escolarizada para

oficios laborales específicos. De manera similar, las madres tienen un nivel educativo no formal, reflejando una tendencia hacia niveles bajos de escolarización en los hogares de los estudiantes. Respecto a la ocupación de los padres, se destaca que un alto porcentaje de los padres se dedica a ocupaciones independientes, mientras que la mayoría de las madres se dedican al hogar, siendo esta la ocupación más común entre las madres. Por otro lado, un 30% de los padres y madres se encuentran empleados, lo que indica que la situación laboral de los progenitores puede variar, con una notable representación de trabajadores independientes y empleados.

Se evidenció una proporción importante de padres y madres fallecidos, lo que puede afectar de manera significativa la composición familiar y el apoyo recibido por los estudiantes (véase la Tabla 23).

Tabla 23
Condiciones educativas

Variable	Categorías	% (N = 397)
Sede	Apartadó	28
	Medellín	41
	Bogotá	5
	Montería	17
	Manizales	9
Tiene financiamiento	Sí	18
	No	82
Razón de elección del programa	Alta calidad	34
	Cercanía con el hogar	5
	Costo del programa	2
	Horario de estudio	24
	Metodología	35
Duda elección programa	Sí	1
	No	99

Las condiciones educativas de los estudiantes revelaron que la mayor parte de la población estudiantil estaba concentrada en la sede de Medellín, seguida por las sedes de Apartadó y Montería, con una representación menor en Bogotá y Manizales. El financiamiento de los estudios lo asumen los estudiantes de manera independiente, lo que indica muy poco apoyo externo para financiación de estudios. Entre las razones para la elección del programa, la alta calidad percibida y la metodología empleada fueron los factores más mencionados, seguidos por el horario de estudio. La cercanía con el hogar y el costo del programa fueron factores menos relevantes en la decisión de los estudiantes. Finalmente, casi la totalidad de los estudiantes no expresó dudas sobre la elección del programa, esto sugiere una decisión bien fundamentada respecto a su elección académica (véase la Tabla 24).

Tabla 24
Condiciones sociales

Variables	Categorías	% (N = 397)
Desplazado	Sí	28
	No	72
Restablecimiento de derechos	Sí	4
	No	96
Grupo étnico	Ninguno	80
	Afrocolombiano	19
	Raizal	0
	Indígena	0

Las condiciones sociales de los estudiantes revelan que una cuarta parte de ellos ha sido víctima de desplazamiento forzado, situación que podría implicar un impacto directo en sus experiencias de vida y probablemente en su acceso a la educación. Sin embargo, la mayoría no ha sido beneficiaria de procesos de restablecimiento de derechos, lo cual sugiere la necesidad de políticas de apoyo más efectivas para esta población.

En términos de pertenencia étnica, la mayoría de los estudiantes no se identifican con ningún grupo étnico, aunque un número considerable se reconoce como afrocolombiano, lo cual evidencia una diversidad étnica importante dentro de la población estudiantil. Otros grupos étnicos, como los estudiantes indígenas o raizales, están muy escasamente representados, situación que refleja una baja participación de estos grupos en el contexto educativo analizado (véase la Tabla 24).

La dispersión geográfica revela una amplia distribución de los estudiantes en el territorio colombiano, con una mayor concentración en el noroeste del país, especialmente en los departamentos de Antioquia, Córdoba y Chocó. También se observa una significativa presencia de estudiantes en la región central, en ciudades como Bogotá y sus alrededores, además de algunos puntos distribuidos hacia el sur del país. Este patrón sugiere que la población estudiantil está predominantemente ubicada en áreas urbanas y semiurbanas, aunque también se refleja una participación en zonas rurales de difícil acceso. Esta diversidad geográfica implica retos particulares para el acceso a la educación a distancia, como la conectividad a Internet, especialmente para aquellos que residen en regiones apartadas (véase la Figura 5).

Figura 5
Ubicación geográfica

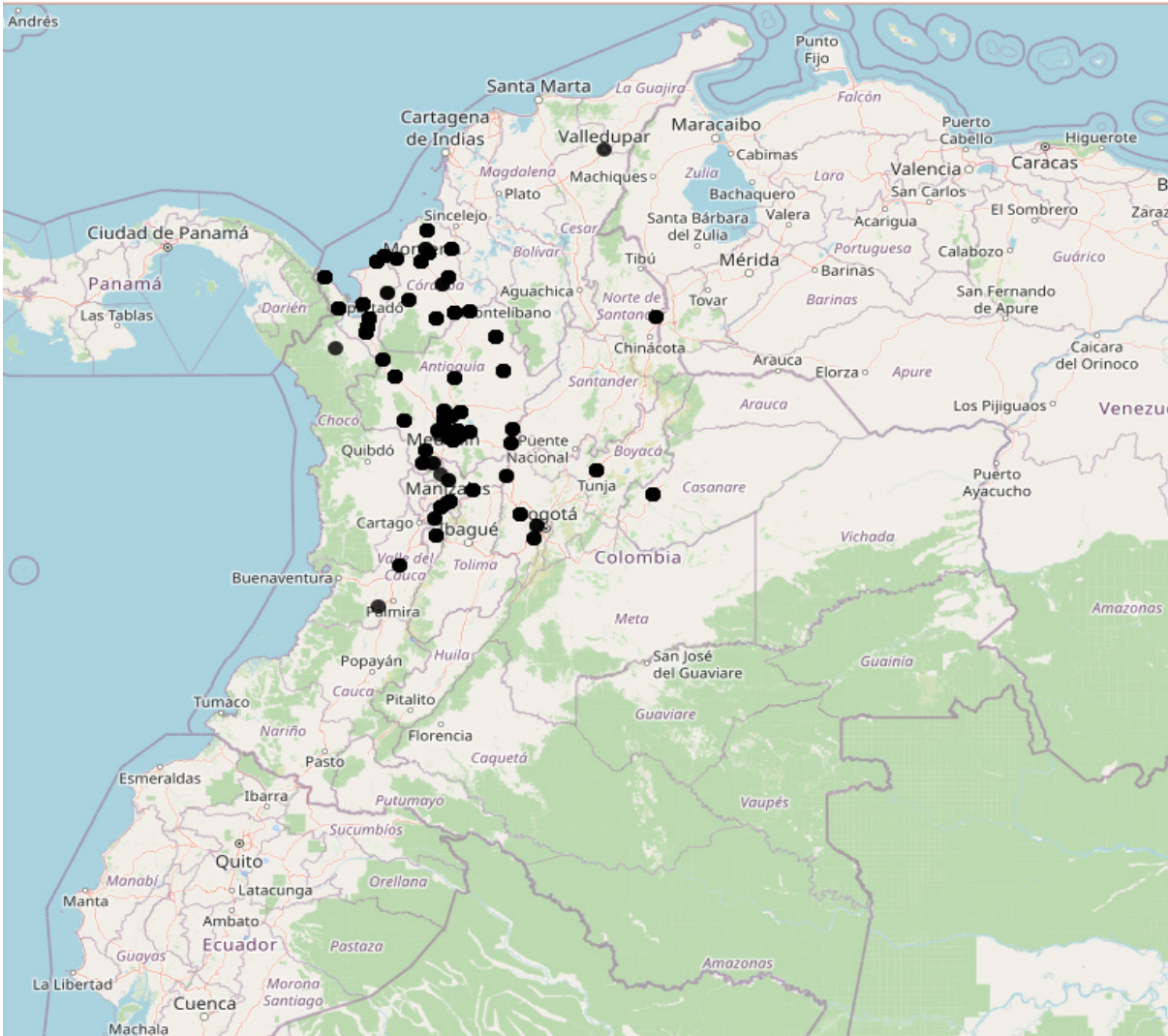


Tabla 25
Variables de caracterización: sociales, laborales y personales de profesores

Condiciones	Variable	Categoría	% (N = 9)
Personales	Sexo	Mujer	64 %
		Hombre	36 %
	Estado civil	Soltero(a)	77 %
		Casado(a)	15 %
		Unión libre	8 %
	Lugar de residencia	Municipio	8 %
Ciudad capital		92 %	
Laborales	Tipo de contrato	Semestre académico	26 %
		Año académico	22 %
		Año calendario	53 %
Sociales	Socioeconómico	3	24 %
		4	76 %

Los profesores muestran una predominancia de mujeres; en cuanto al estado civil, la mayoría de los profesores estaban solteros, una minoría se encontraban casados o en unión libre. El 50% tenía 42 o menos años con un mínimo de 34 y un máximo de 47 años. La mayor parte de los profesores reside en ciudades capitales, mientras que solo una pequeña fracción habita en municipios, situación que refleja una tendencia hacia la concentración urbana del personal docente.

En cuanto a las condiciones laborales, se observa que el tipo de contrato más común entre los profesores es el contrato por año calendario. Respecto a la condición socioeconómica, la mayoría de los profesores se ubica en el nivel socioeconómico 4, lo que indica un nivel socioeconómico medio-alto en el grupo docente (véase la Tabla 25).

En lo relativo a identificar la brecha digital de docentes del programa de Trabajo Social de la modalidad a distancia de la Universidad Católica Luis Amigó, la Tabla 26 presenta la carga factorial.

Tabla 26
Análisis factorial exploratorio brecha digital docente: cargas de los factores

Variables observadas	Factor		Unicidad
	Factor 1: interacción y participación del docente	Factor 2: compromiso y gestión del curso	
% ENCUE	0.97		0.07
INT EST	0.89		0.19
INT CONT		0.83	0.33
% ING Efect		0.75	0.20

Nota. Se utilizó Jamovi 2.3.28 (software de acceso libre).

Para la construcción de la variable latente de brecha digital del profesor, se emplearon cuatro variables observadas directas: porcentaje de encuentros sincrónicos (% ENCUE), interacción con el estudiante (INT EST), interacción con el contenido (INT CONT) y porcentaje de ingresos efectivos (% ING Efect). La información relacionada con los profesores activos en la modalidad de educación a distancia fue utilizada para determinar diferentes niveles de brecha digital (amplia, media y corta) entre el grupo de docentes.

Inicialmente, las variables observadas fueron agrupadas de acuerdo con sus cargas factoriales. Las variables porcentaje de encuentros sincrónicos (% ENCUE) e interacción con el estudiante (INT EST) cargaron de manera significativa en el *Factor 1: interacción y participación del docente*, el cual describe el grado en que los docentes interactúan tanto con los estudiantes como en actividades sincrónicas dentro del entorno educativo virtual. Por otro lado, las variables interacción con el contenido (INT CONT) y porcentaje

de ingresos efectivos (% ING EFECT) conformaron el *Factor 2: compromiso y gestión del curso*, que refleja el nivel de compromiso de los profesores con el contenido del curso y la gestión eficiente de su participación en la plataforma (véase la Tabla 26).

El análisis factorial exploratorio (AFE) reveló que ambos factores explican conjuntamente un 80.6% de la varianza total de la brecha digital del profesor, lo que implica que estas dimensiones son representativas y explican gran parte de las diferencias en la utilización de las TIC entre los docentes para la enseñanza virtual.

Los resultados del AFE confirmaron que las variables observadas: porcentaje de ingresos efectivos (% ING EFECT), interacción con el contenido (INT CONT), interacción con el estudiante (INT EST) y porcentaje de encuentros sincrónicos (% ENCUE), cargaron significativamente en los factores clave para representar la brecha digital del docente. La alta carga factorial de estas variables son indicadores sólidos y adecuados del constructo de brecha digital, validando así su relevancia en la evaluación del uso de herramientas tecnológicas por parte de los profesores (véase la Tabla 26).

Tabla 27
Estadística de factores

Estadísticas de los factores					Comprobaciones de supuestos			Fiabilidad
Factor	Cargas	% de la varianza	% acumulado		Prueba de esfericidad de Bartlett		KMO	ω de McDonald
					χ ²	p	Global	
Factor 1: interacción y participación del docente.	1.94	48.53	48.53		63.03	<0,001	0,55	0,76
Factor 2: compromiso y gestión del curso.	1.28	32.04	80.57					

Nota. Se utilizó Jamovi 2.3.28 (software de acceso libre).

La fiabilidad del modelo, medida a través del coeficiente ω de McDonald, alcanzó un 76%, lo que indica una consistencia interna aceptable en las agrupaciones de las variables observadas. La adecuación de los datos fue corroborada por pruebas estadísticas, como la prueba de esfericidad de Bartlett y el índice de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), cuyos valores significativos validaron la estructura factorial propuesta. Estas pruebas confirmaron que las correlaciones entre las variables eran lo suficientemente fuertes como para justificar su inclusión en un modelo factorial. En particular, los factores relacionados con la interacción del docente y la gestión del contenido explican la mayor parte de la varianza en la brecha digital (véase la Tabla 27).

Por otro lado, el mapa de calor de variables proporciona en función de la brecha digital de los profesores una revelación importante de la correlación entre las diferentes variables que fueron observadas para medir esta brecha. Las variables en el mapa son: interacción con el estudiante (INT EST), porcentaje de encuentros sincrónicos (% ENCUE), interacción con el contenido (INT CONT) y porcentaje de ingresos efectivos (% ING Efect). La intensidad del color en el gráfico indica la fuerza y el signo de la correlación, donde los tonos más oscuros representan correlaciones más fuertes y cercanas a 1, lo que sugiere una relación positiva significativa entre las variables (véase la Figura 6).

La correlación entre interacción con el estudiante (INT EST) y porcentaje de encuentros sincrónicos (% ENCUE) es alta y positiva (0.97). Esto sugiere que los profesores que interactúan más con los estudiantes tienden también a participar de manera más activa en los encuentros sincrónicos, lo cual es coherente con un mayor compromiso en el entorno educativo.

La correlación entre interacción con el contenido (INT CONT) y porcentaje de ingresos efectivos (% ING Efect) es moderada (0.75). Esto sugiere que aquellos profesores que acceden a la plataforma de manera efectiva también tienden a interactuar más con el contenido del curso, pero esta relación es menos intensa que la observada en el bloque superior izquierdo.

La correlación entre % ING Efect y % ENCUE es baja (0.32), lo que indica que la frecuencia de ingreso a la plataforma no está necesariamente vinculada con la participación en encuentros sincrónicos.

La correlación entre INT EST e interacción con el contenido INT CONT es moderada (0.89), lo que sugiere que los profesores que participan más en la interacción con los estudiantes también tienden a interactuar con el contenido del curso, aunque la relación no es tan fuerte como la interacción con los encuentros sincrónicos.

Figura 6
Mapa de calor de variables



Nota. Se utilizó Jamovi 2.3.28 (software de acceso libre).

Tabla 28
K-means clustering

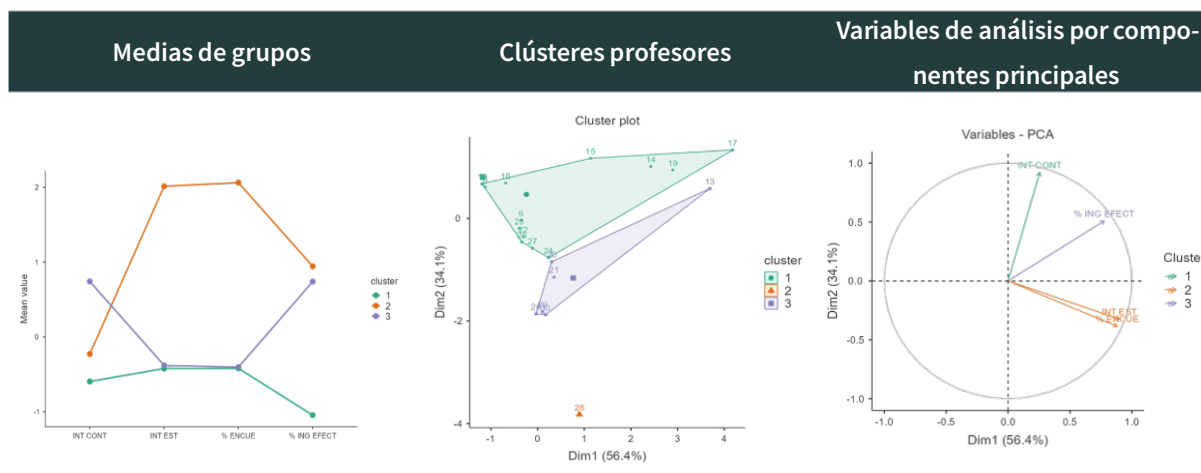
Clúster n.º	Brecha	n
1	Amplia	13
2	Corta	5
3	Media	12

Utilizando las variables observadas, se procedió a la clasificación de los docentes en tres grupos mediante el método de *clustering* K-means. En la implementación de técnicas de análisis clusterizado, se identificaron tres grupos distintos de profesores basados en sus niveles de brecha digital (véase la Tabla 28). Este enfoque permitió una clasificación detallada de las diferencias en la adopción y uso de tecnologías digitales entre el cuerpo docente.

- Clúster 1. Brecha amplia: este grupo incluyó las interacciones de profesores en 13 cursos que muestran una brecha digital considerablemente amplia. Estos docentes podrían estar enfrentando significativas barreras tecnológicas o podrían tener limitaciones en habilidades digitales, situación que restringe su eficacia en entornos educativos digitales. Su alto número sugiere que son una preocupación significativa para la institución en términos de desarrollo profesional y capacitación en tecnología.
- Clúster 2. Brecha corta: representa el grupo más pequeño, con solo interacciones de profesores en 5 cursos que se ubicaron en este clúster. Ha integrado eficazmente las tecnologías digitales en su práctica docente y constituye un ejemplo en términos de adopción tecnológica, puede servir de modelo para estrategias de capacitación y desarrollo.
- Clúster 3. Brecha media: compuesto por interacciones de profesores en 12 cursos con un nivel intermedio de competencia digital. No están tan limitados como los del primer grupo, estos profesores aún presentan oportunidades de mejora en varias áreas de la tecnología educativa.

Figura 7

Análisis clúster K-MEDIAS



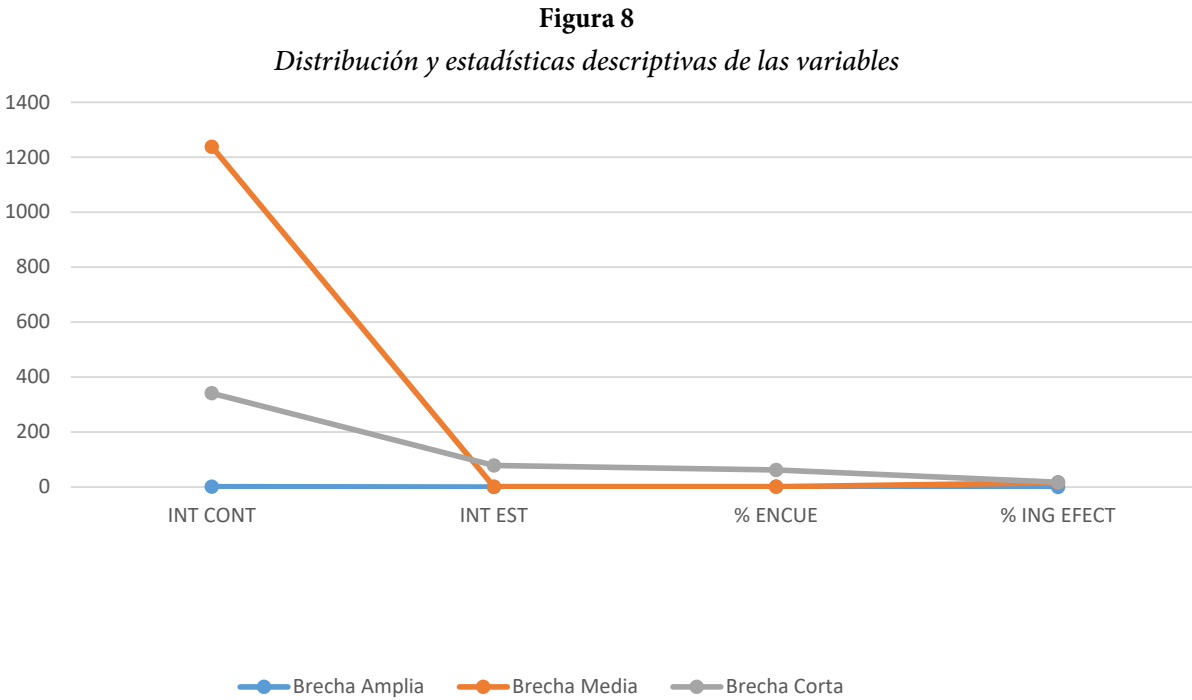
Nota. Se utilizó Jamovi 2.3.28 (software de acceso libre).

La Figura 7 proporciona una visión de las disparidades en el uso de herramientas tecnológicas por parte de los docentes. De este modo, la brecha digital amplia está compuesta por docentes con valores significativamente bajos en todas las variables analizadas. En términos de interacción con el contenido (INT CONT), la media para este grupo es de 0.85, lo que refleja una mínima participación en las actividades del curso. Del mismo modo, la interacción con el estudiante (INT EST) es prácticamente nula, y los porcentajes de encuentros sincrónicos (% ENCUE) y porcentaje de ingresos efectivos (% ING EFACT) también son reducidos, con una media de 0.96 y 0.32, respectivamente. Estos datos sugieren que los profesores con brecha digital amplia tienen dificultades para utilizar eficazmente las herramientas tecnológicas, afectando de forma negativa su capacidad para participar activamente en la educación a distancia.

En contraste, los docentes con una brecha digital media presentan una participación mucho más elevada en las plataformas digitales, con una media de 1238.58 en interacción con el contenido (INT CONT) y 78.40 en interacción con el estudiante (INT EST). Aunque su participación en encuentros sincrónicos y su porcentaje de ingresos efectivos siguen siendo relativamente bajos, con medias de 1.39 y 15.92, respectivamente, este grupo muestra un manejo moderado de las herramientas tecnológicas, sugiriendo que están en un proceso de adaptación a las demandas digitales.

Por otro lado, los docentes con una brecha digital corta muestran el mayor grado de participación y eficiencia en el uso de las plataformas tecnológicas. Con un promedio de 341.20 en interacción con el contenido (INT CONT) y 62.50% de encuentros sincrónicos (% ENCUE), este grupo destaca por su capacidad para interactuar con el contenido y asistir a los encuentros sincrónicos de manera regular. Además, el porcentaje de ingresos efectivos (% ING EFACT) es significativamente más alto en este grupo, con una media de 17.71%, lo que sugiere que estos docentes tienen una alta presencia y participación en las plataformas digitales, aprovechando al máximo las herramientas disponibles para la educación a distancia.

La Figura 8 muestra gráficamente cómo estas brechas se manifiestan en las diferentes variables observadas. Los docentes con brecha amplia presentan una baja participación en todas las dimensiones, mientras que los de brecha media y brecha corta muestran una mayor interacción, particularmente en el uso del contenido del curso y la participación en actividades sincrónicas. Estos hallazgos son fundamentales para comprender las áreas de mejora necesarias y permiten diseñar estrategias que faciliten la reducción de la brecha digital, especialmente en aquellos docentes que presentan mayores dificultades tecnológicas.



Por otro lado, la identificación de la brecha digital de estudiantes del programa de Trabajo Social de la modalidad a distancia de la Universidad Católica Luis Amigó inicia con un análisis factorial descrito en la Tabla 29.

Tabla 29
Análisis factorial exploratorio brecha digital estudiantes: cargas de los factores

Variables observadas	Factor		Unicidad
	Factor 1: acceso y participación activa	Factor 2: interacción con contenidos y actividades	
% ING EFFECT	0,95		0.10
% PART COLAB	0,74		0.44
TIEM DED HORAS	0,57		0.67
INTE ACT COLA		0,85	0.28
INT CONT		0,73	0.47

Nota. Se utilizó Jamovi 2.3.28 (software de acceso libre).

Para la construcción de la variable latente brecha digital del estudiante, se emplearon cinco variables observadas directas: frecuencia de ingresos efectivos al curso (% ING EFFECT), que mide el porcentaje de veces que el estudiante inicia sesión en el curso de manera efectiva; porcentaje de participación en actividades de colaboración (% PART COLAB), que indica la proporción de interacciones del estudiante en foros, tareas y encuentros colaborativos; cantidad de tiempo dedicado en horas (TIEM DED HORAS), que calcula el tiempo total que el estudiante dedica al curso; interacción en actividades

colaborativas (INTE ACT COLA), que mide el número de interacciones del estudiante en actividades colaborativas; y número de interacciones con el contenido (INT CONT), que cuenta las vistas y mensajes relacionados con el contenido del curso.

El AFE, cuyos resultados se presentan en la Tabla 29, agrupó estas variables en dos factores principales según sus cargas factoriales. El factor acceso y participación activa está compuesto por las variables % ING EFECT, % PART COLAB y TIEM DED HORAS, lo que refleja aspectos del compromiso y la participación activa del estudiante. El factor interacción con contenidos y actividades, integrado por INTE ACT COLA e INT CONT, representa la dimensión de interacción y gestión del contenido. Las altas cargas factoriales de las variables observadas, por ejemplo, 0.95 en % ING EFECT y 0.85 en INTE ACT COLA, señalan que estos son indicadores sólidos de los constructos que se están midiendo.

Los resultados del AFE confirmaron que las variables observadas % de ingresos efectivos (% ING EFECT), porcentaje de participación en actividades colaborativas (% PART COLAB), cantidad de tiempo dedicado al curso (TIEM DED HORAS) y número de interacciones con el contenido (INT CONT) cargaron significativamente en la representación de la brecha digital del estudiante. Las altas cargas factoriales (por ejemplo, 0.95 para % ING EFECT y 0.85 para INTE ACT COLA) muestran que estas variables son indicadores sólidos del constructo de brecha digital.

Tabla 30
Estadística de factores

Estadísticas de los factores				Comprobaciones de supuestos			Fiabilidad
Factor	Cargas	% de la varianza	% acumulado	Prueba de esfericidad de Bartlett		KMO	
				χ^2	p	Global	ω de McDonald
Acceso y participación activa.	1,77	35,04	35,4	1154.6	<0,001	0,59	0,65
Interacción con contenidos y actividades.	1,26	25,26	60,66				

Nota. Se utilizó Jamovi 2.3.28 (software de acceso libre).

La adecuación de los datos para el AFE fue validada mediante las pruebas de esfericidad de Bartlett y el índice KMO, cuyos valores significativos confirmaron la idoneidad de la estructura factorial propuesta. Los resultados del AFE muestran un 60.66% de la varianza acumulada, lo que valida la representatividad de los factores en la explicación de la brecha digital del estudiante. Los valores obtenidos en la prueba de esfericidad de Bartlett ($\chi^2 = 1154.6$, $p < 0.001$) y el KMO (0.59), corroboran la adecuación del modelo

factorial propuesto. La fiabilidad del modelo, medida a través del coeficiente ω de McDonald (0.65), refleja una consistencia interna aceptable en las agrupaciones de las variables observadas (véase la Tabla 30).

Por otro lado, la Figura 9 permite visualizar las correlaciones entre las variables que componen la brecha digital de los estudiantes. Las variables observadas incluyen: interacción con el contenido (INT CONT), interacción en actividades colaborativas (INTE ACT COLA), tiempo dedicado en horas (TIEM DED HORAS), porcentaje de ingresos efectivos (% ING EFECT) y porcentaje de participación en actividades colaborativas (% PART COLAB). A continuación, se detalla el análisis de las correlaciones, destacando los valores y las implicaciones de los mismos.

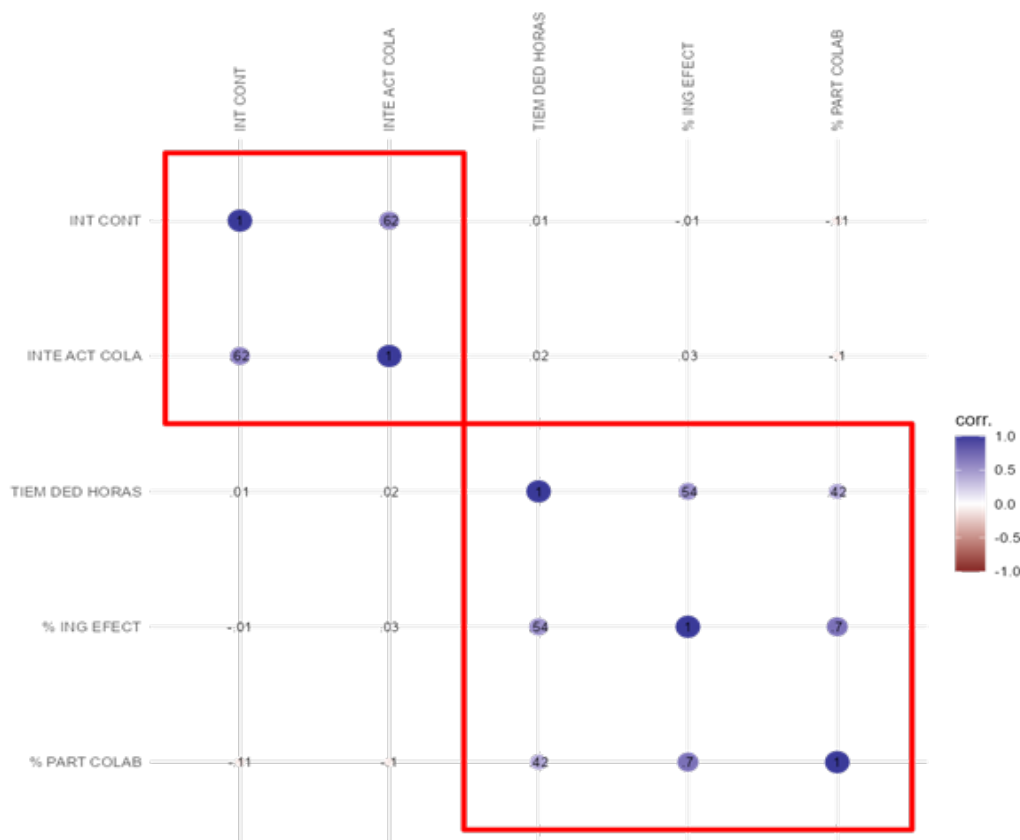
La correlación entre interacción con el contenido (INT CONT) e interacción en actividades colaborativas (INTE ACT COLA) es alta y positiva (0.85). Esto indica que los estudiantes que interactúan más con el contenido del curso tienden también a participar en actividades colaborativas, lo que sugiere un enfoque más activo en el entorno de aprendizaje. En cambio, la correlación entre INT CONT y tiempo dedicado en horas (TIEM DED HORAS) es casi nula (0.01), esto sugiere que el número de horas dedicadas al curso no está relacionado con la cantidad de interacciones con el contenido.

La correlación entre porcentaje de ingresos efectivos (% ING EFECT) y porcentaje de participación en actividades colaborativas (% PART COLAB) es moderada (0.42). Esto sugiere que los estudiantes que ingresan de manera efectiva a la plataforma también tienden a participar más en actividades colaborativas, aunque la relación no es del todo fuerte. La correlación entre % ING EFECT y tiempo dedicado en horas (TIEM DED HORAS) es positiva y moderada (0.57), situación que indica que aquellos estudiantes que acceden a la plataforma de manera efectiva también tienden a dedicar más horas al curso.

La correlación entre interacción con el contenido (INT CONT) y % ING EFECT es baja (0.11), lo que indica que la frecuencia con la que los estudiantes inician sesión en la plataforma no está fuertemente relacionada con la interacción con el contenido. Esto sugiere que algunos estudiantes podrían estar accediendo al curso sin aprovechar plenamente los recursos ofrecidos.

De manera similar, la correlación entre interacción en actividades colaborativas (INTE ACT COLA) y % ING EFECT es baja (0.02); esto evidencia que la participación en actividades colaborativas no depende directamente del número de ingresos efectivos al curso.

Figura 9
Mapa de calor de variables



Nota. Se utilizó Jamovi 2.3.28 (software de acceso libre).

Tabla 31
K-means clustering

Clúster n.º	Brecha	n
1	Amplia	131
2	Media	386
3	Corta	263

Con base en estos resultados, se utilizaron las variables observadas para agrupar a los estudiantes en tres grupos mediante el método de *clustering* K-means. La Tabla 31 presenta los resultados del análisis, en el cual se clasificó la brecha digital de los estudiantes en tres grupos: brecha amplia, brecha media y brecha corta. Este método permitió identificar las diferencias en la utilización de herramientas digitales y la participación en actividades académicas a distancia (véase la Figura 10).

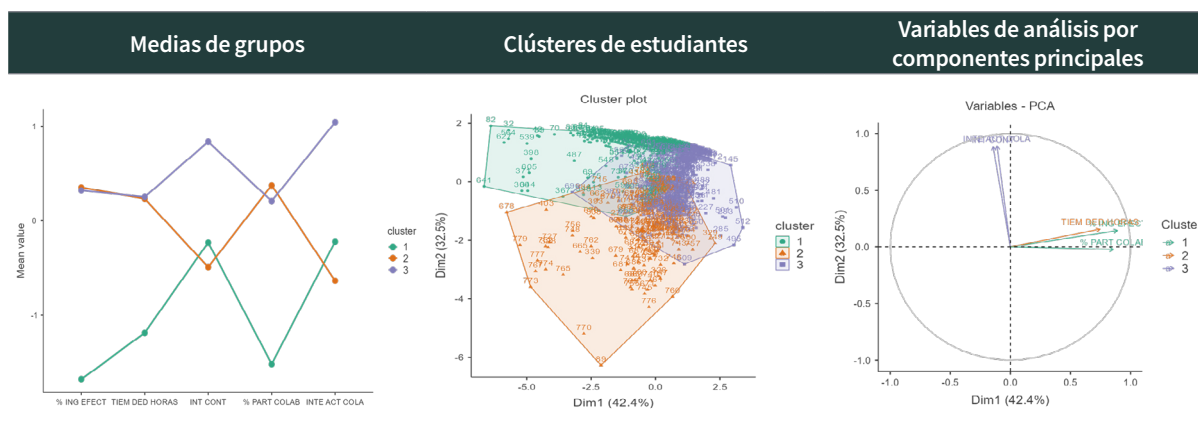
- Clúster 1. Brecha amplia: este grupo incluye a 131 interacciones de estudiantes que presentaron una baja adopción de las tecnologías digitales y participación limitada en actividades virtuales. La categorización

de “brecha amplia” sugiere que estos estudiantes enfrentan mayores desafíos en el uso de las plataformas tecnológicas, lo que puede afectar significativamente su rendimiento académico y experiencia educativa. Estos estudiantes probablemente requieren de apoyo adicional, ya sea en términos de capacitación o de acceso a recursos tecnológicos.

- Clúster 2. Brecha media: el grupo más numeroso, con 386 interacciones de estudiantes, se encuentra en una situación intermedia. Los estudiantes con brecha media muestran un uso moderado de las plataformas tecnológicas y una participación relativamente constante en las actividades académicas. Aunque no enfrentan las mismas dificultades que el grupo con brecha amplia, aún hay margen de mejora en su adaptación a los entornos de educación a distancia.
- Clúster 3. Brecha corta: este grupo, compuesto por 263 interacciones de estudiantes, demostró una integración eficiente de las tecnologías digitales en su proceso educativo. Los estudiantes con brecha corta son aquellos que participan de manera activa en las plataformas virtuales y utilizan las herramientas tecnológicas de manera efectiva. Este grupo representa a los estudiantes mejor adaptados al entorno educativo a distancia, lo que sugiere una mayor facilidad para gestionar sus actividades académicas y un menor riesgo de caer en rezagos tecnológicos.

Este análisis clúster (véase la Figura 10) permite identificar claramente tres grupos distintos de estudiantes en relación con su brecha digital.

Figura 10
Análisis clúster K-MEDIAS



Nota. Se utilizó Jamovi 2.3.28 (software de acceso libre).

La Figura 11 ilustra la distribución de las variables clave relacionadas con la brecha digital de los estudiantes: frecuencia de inicio, cantidad de tiempo dedicado en días, número de interacciones con el contenido, participación en actividades colaborativas y porcentaje de participación. Estas variables fueron analizadas para identificar diferencias significativas entre los estudiantes clasificados en tres grupos: brecha amplia, brecha media y brecha corta.

En términos de frecuencia de inicio, los estudiantes con brecha corta registran valores más altos, lo que refleja un acceso más constante y regular a las plataformas educativas, con una media de 91.6 en inicios de plataforma. Por otro lado, los estudiantes con brecha amplia tienen la menor frecuencia de inicio con una media de 58.99, situación que indica un acceso menos frecuente y, probablemente, mayores dificultades tecnológicas para ingresar al entorno virtual.

La cantidad de tiempo dedicado al curso muestra una tendencia similar, donde los estudiantes con brecha corta dedican significativamente más tiempo a sus estudios, con un promedio de 167.21 días, muy por encima de los observados en los grupos con brecha amplia con 63.92 días. Esto sugiere que los estudiantes mejor adaptados tecnológicamente no solo acceden con mayor frecuencia, sino que también dedican más tiempo a la plataforma, lo que podría estar relacionado con una mejor planificación y gestión del tiempo en entornos de educación a distancia.

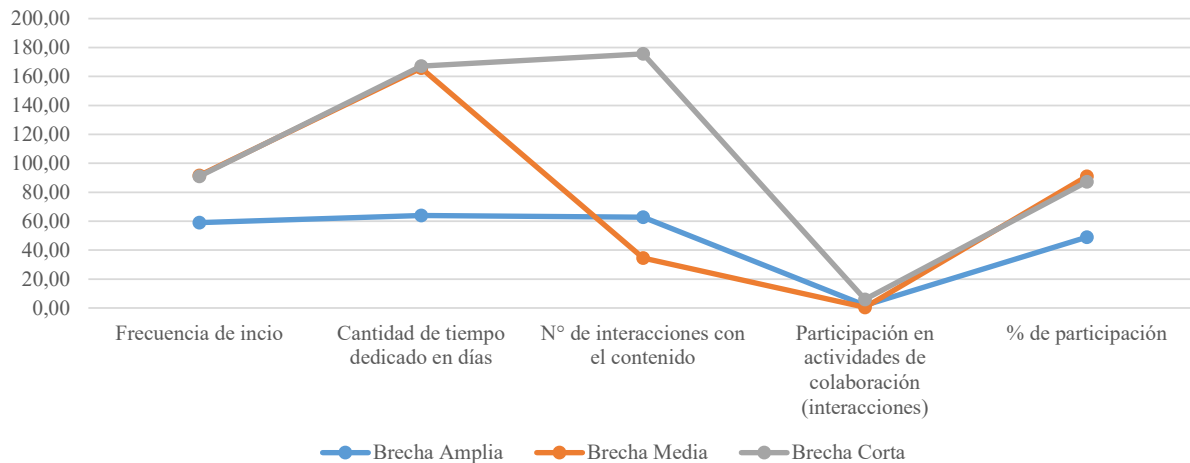
El número de interacciones con el contenido es otra variable que distingue a los tres grupos. Los estudiantes con brecha corta muestran una cantidad mayor de interacciones con el contenido del curso, registrando una media de 175.62 interacciones, lo que refleja un mayor uso de los recursos disponibles y un mejor aprovechamiento de las oportunidades de aprendizaje. Por el contrario, los estudiantes con brecha amplia, con 62.70 interacciones, presentan un número limitado de interacciones, lo que evidencia una menor participación en actividades clave para su rendimiento académico.

En cuanto a la participación en actividades colaborativas, se observa que es baja en todos los grupos, pero especialmente en el grupo con brecha amplia, con una media de 1.87 interacciones, indicando una interacción mínima. Esto podría deberse a dificultades para utilizar herramientas colaborativas en línea o una falta de comprensión sobre la importancia de estas actividades en el entorno virtual.

El porcentaje de participación es significativamente mayor en los estudiantes con brecha corta cercana al 87%, en comparación con los estudiantes con brecha amplia con un 49.3%, quienes registran un porcentaje mucho menor de participación. Este

dato subraya la importancia del compromiso en los entornos virtuales, donde los estudiantes con menor brecha digital tienden a estar más involucrados y a aprovechar mejor las oportunidades de aprendizaje que ofrece la plataforma.

Figura 11
Distribución y estadísticas descriptivas de las variables



Nota. Se utilizó Jamovi 2.3.28 (software de acceso libre).

Respecto a determinar el rendimiento académico de los estudiantes de Trabajo Social de la modalidad a distancia de la Universidad Católica Luis Amigó, la Tabla 32 detalla las cargas factoriales.

Tabla 32
Análisis factorial exploratorio rendimiento académico: cargas de los factores

Variables observadas	Factor		Unicidad
	Factor 1: logro académico global	Factor 2: éxito en evaluaciones	
PROM ACU	1.02		0.00
CUR REPRO	-0.66		0.58
NOT CUR	0.62		0.38
% APROB CUR		0.95	0.07
PUNT ACT		0.86	0.28

Nota. Se utilizó Jamovi 2.3.28 (software de acceso libre).

Para la construcción de la variable latente de rendimiento académico, se emplearon cinco variables observadas directas: promedio acumulado (PROM ACU), que refleja el promedio de calificaciones acumulado por los estudiantes a lo largo de la carrera hasta

el momento de la investigación; cursos reprobados (CUR REPRO), que indica el número de cursos reprobados por el estudiante; nota del curso (NOT CUR), que se refiere a la calificación obtenida al finalizar el curso específico; porcentaje de aprobación del curso (% APROB CUR), que representa el porcentaje de actividades evaluativas aprobadas dentro del curso; y puntaje en las actividades del curso (PUNT ACT), que mide la puntuación total obtenida en las diferentes actividades evaluativas del curso.

Inicialmente, las variables observadas fueron agrupadas de acuerdo con sus cargas factoriales, derivadas del AFE. Las variables promedio acumulado (PROM ACU) y nota del curso (NOT CUR) cargaron significativamente en el *Factor 1: logro académico global*, que refleja el desempeño general del estudiante a lo largo de la carrera, mientras que las variables porcentaje de aprobación del curso (% APROB CUR) y puntaje en las actividades del curso (PUNT ACT) conformaron el *Factor 2: éxito en evaluaciones*, lo que indica la eficacia del estudiante al aprobar las actividades evaluativas específicas de cada curso. Es importante destacar que la variable cursos reprobados (CUR REPRO) presenta una carga negativa en el factor 1; esto sugiere una relación inversa con el rendimiento académico global (véase la Tabla 32).

Los resultados del AFE confirmaron que las variables observadas: promedio acumulado (PROM ACU), cursos reprobados (CUR REPRO), nota del curso (NOT CUR), porcentaje de aprobación del curso (% APROB CUR) y puntaje en las actividades del curso (PUNT ACT), cargan significativamente en dos factores subyacentes que representan el rendimiento académico del estudiante. El *Factor 1: logro académico global* y el *Factor 2: éxito en evaluaciones* agrupan estas variables clave, reflejando una medida integral del rendimiento académico.

Tabla 33
Estadística de factores

Estadísticas de los factores				Comprobaciones de supuestos			Fiabilidad
Factor	Cargas	% de la varianza	% Acumulado	Prueba de esfericidad de Bartlett		KMO	
				χ^2	p	Global	ω de McDonald
Factor 1: logro académico global.	1.91	38.15	38.15	2185.2	<0,001	0.70	0.71
Factor 2: éxito en evaluaciones.	1.78	35.59	73.74				

Nota. Se utilizó Jamovi 2.3.28 (software de acceso libre).

La fiabilidad del modelo, medida mediante el coeficiente ω de McDonald, alcanzó un 71 %, lo que sugiere una consistencia interna aceptable en las agrupaciones de las variables observadas. Además, la adecuación del modelo fue validada por la prueba de

esfericidad de Bartlett ($\chi^2 = 2185.2$, $p < 0.001$) y el índice KMO (0.70); esto confirma que las correlaciones entre las variables son suficientes para justificar el modelo factorial propuesto (véase la Tabla 33).

La alta carga factorial de estas variables, validada por los valores significativos en las pruebas de esfericidad de Bartlett y el KMO, indica que las variables seleccionadas son buenos indicadores del constructo de rendimiento académico. El AFE explica conjuntamente el 73.74% de la varianza total, lo que muestra que los factores relacionados con el logro académico global y el éxito en evaluaciones son representativos y explican gran parte de las diferencias en el rendimiento académico de los estudiantes.

El mapa de calor de la Figura 12 permite observar las correlaciones entre las diferentes variables relacionadas con el rendimiento académico de los estudiantes. Las variables incluidas son: cursos reprobados (CUR REPRO), puntaje en las actividades del curso (PUNT ACT), porcentaje de aprobación del curso (% APROB CUR), nota del curso (NOT CUR) y promedio acumulado (PROM ACU). El mapa utiliza una escala de colores para mostrar la fuerza de las correlaciones, donde los tonos más oscuros representan correlaciones más fuertes, mientras que los tonos más claros indican correlaciones más débiles o inexistentes.

Existe una correlación negativa entre los cursos reprobados (CUR REPRO) y otras variables, como el puntaje en las actividades del curso (PUNT ACT) (-0.22), porcentaje de aprobación del curso (% APROB CUR) (-0.28) y nota del curso (NOT CUR) (-0.28). Esta relación inversa indica que los estudiantes que reprueban más cursos tienden a obtener menores calificaciones en las actividades y a aprobar menos evaluaciones.

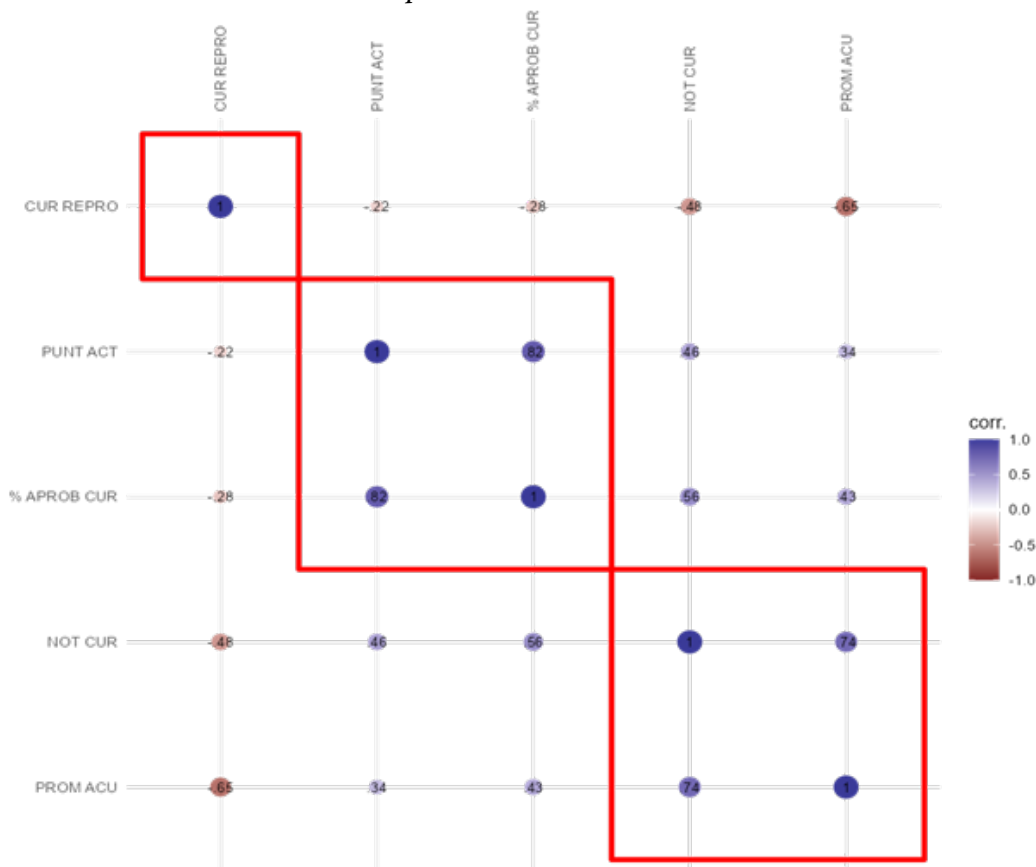
Se observa una correlación positiva fuerte entre el porcentaje de aprobación del curso (% APROB CUR), el puntaje en las actividades del curso (PUNT ACT) (0.86) y la nota del curso (NOT CUR) (0.95). Esto sugiere que los estudiantes que obtienen buenos puntajes en las actividades del curso también tienen una mayor probabilidad de aprobar las evaluaciones y obtener mejores notas finales.

El promedio acumulado (PROM ACU) está altamente correlacionado con la nota del curso (NOT CUR) (0.99), lo cual refleja que los estudiantes con mejores calificaciones en los cursos individuales tienden a mantener un promedio acumulado más alto a lo largo de su carrera. Además, existe una correlación positiva entre el promedio acumulado y el porcentaje de aprobación del curso (% APROB CUR); esto refuerza la idea de que un buen desempeño general está asociado con un alto porcentaje de aprobación en los cursos.

El mapa de calor revela que existe una fuerte correlación positiva entre variables como nota del curso (NOT CUR), porcentaje de aprobación del curso (% APROB CUR) y puntaje en las actividades del curso (PUNT ACT), mostrando que los estudiantes con mejores resultados en las actividades y evaluaciones del curso también tienden a obtener mejores notas finales y un mayor porcentaje de aprobación. A su vez, el promedio acumulado (PROM ACU), con una correlación muy alta con la nota del curso (NOT CUR), confirma que los estudiantes que tienen éxito en un curso tienden a mantener este rendimiento a lo largo de toda la carrera, lo que refuerza su buen desempeño global.

Por otro lado, los cursos reprobados (CUR REPRO) presentan una correlación negativa con todas las otras variables, especialmente con el puntaje en actividades y el porcentaje de aprobación del curso. Este hecho sugiere que los estudiantes que reprueban más cursos tienden a obtener calificaciones más bajas en las actividades y a aprobar menos evaluaciones en general. Esta relación inversa subraya que los cursos reprobados afectan negativamente el rendimiento global de los estudiantes, generando una barrera para el éxito académico.

Figura 12
Mapa de calor de variables



Nota. Se utilizó Jamovi 2.3.28 (software de acceso libre).

Tabla 34
K-means clustering

Clúster n.º	RA	n
1	Bajo	63
2	Alto	476
3	Medio	241

Nota. Se utilizó Jamovi 2.3.28 (software de acceso libre).

La Tabla 34 muestra los resultados del análisis de *clustering* K-means aplicado para clasificar a los estudiantes en tres grupos según su rendimiento académico (RA): bajo, medio y alto. Este análisis permite identificar las diferencias en el rendimiento de los estudiantes y su posible relación con la brecha digital previamente identificada.

- Clúster 1. Rendimiento académico bajo: este grupo está compuesto por 63 estudiantes cuyo rendimiento académico se clasifica como bajo. Estos estudiantes presentan dificultades en aprobar actividades y obtener buenas calificaciones en sus cursos, lo que podría estar relacionado con la brecha digital amplia observada en algunos estudiantes. Las dificultades en el acceso a la plataforma, la falta de interacción con el contenido y la baja participación en actividades colaborativas podrían estar afectando negativamente su rendimiento académico.
- Clúster 2. Rendimiento académico alto: este es el grupo más numeroso, con 476 estudiantes que tienen un rendimiento académico alto. Estos estudiantes probablemente pertenecen al grupo con brecha digital corta, mostrando un uso más eficiente de las tecnologías digitales, mayor interacción con el contenido del curso y participación activa en las actividades académicas. Su capacidad para utilizar las herramientas digitales de manera efectiva parece estar directamente vinculada a su éxito académico.
- Clúster 3. Rendimiento académico medio: este grupo está conformado por 241 estudiantes con un rendimiento académico medio. Los estudiantes en este clúster pueden estar enfrentando desafíos moderados relacionados con la brecha digital media, lo que les permite acceder y utilizar las plataformas tecnológicas, pero con algunas limitaciones en términos de compromiso y participación en actividades colaborativas y evaluativas.

La Figura 13 permite clasificar a los estudiantes en función de su rendimiento académico, identificando claramente tres grupos con características distintivas.

Figura 13

Análisis clúster K-MEDIAS



Nota. Se utilizó Jamovi 2.3.28 (software de acceso libre).

La Figura 14 ilustra la distribución y estadística descriptiva de las variables clave para el análisis del rendimiento académico de los estudiantes, clasificadas en tres grupos: rendimiento académico alto, rendimiento académico medio y rendimiento académico bajo. Las variables consideradas incluyen: nota del curso (NOT CUR), promedio acumulado (PROM ACU), créditos acumulados (CRED ACUM), cursos reprobados (CUR REPRO), cursos cancelados (CUR CANCE), puntaje en actividades (PUNT ACT) y porcentaje de aprobación del curso (% APROB CURSO).

El rendimiento académico de los estudiantes, clasificado en tres las categorías (alto, medio y bajo), revela diferencias significativas en diversas variables clave que determinan el desempeño en el contexto educativo. Los estudiantes con rendimiento académico alto alcanzan una media de 4.06 en las notas del curso, superando a los estudiantes de rendimiento medio, cuya media es de 3.51, y a los de rendimiento bajo, con una media de 2.91. Este resultado refleja que los estudiantes de alto rendimiento obtienen calificaciones más altas de manera consistente en sus cursos.

De manera similar, el promedio acumulado muestra que los estudiantes de rendimiento alto tienen una media de 3.82, mientras que los estudiantes de rendimiento medio y bajo tienen un promedio de 3.36 y 2.32, respectivamente. Este promedio acumulado más alto entre los estudiantes con mejor rendimiento refleja un desempeño sostenido a lo largo de toda su carrera académica. En cuanto a los créditos acumulados,

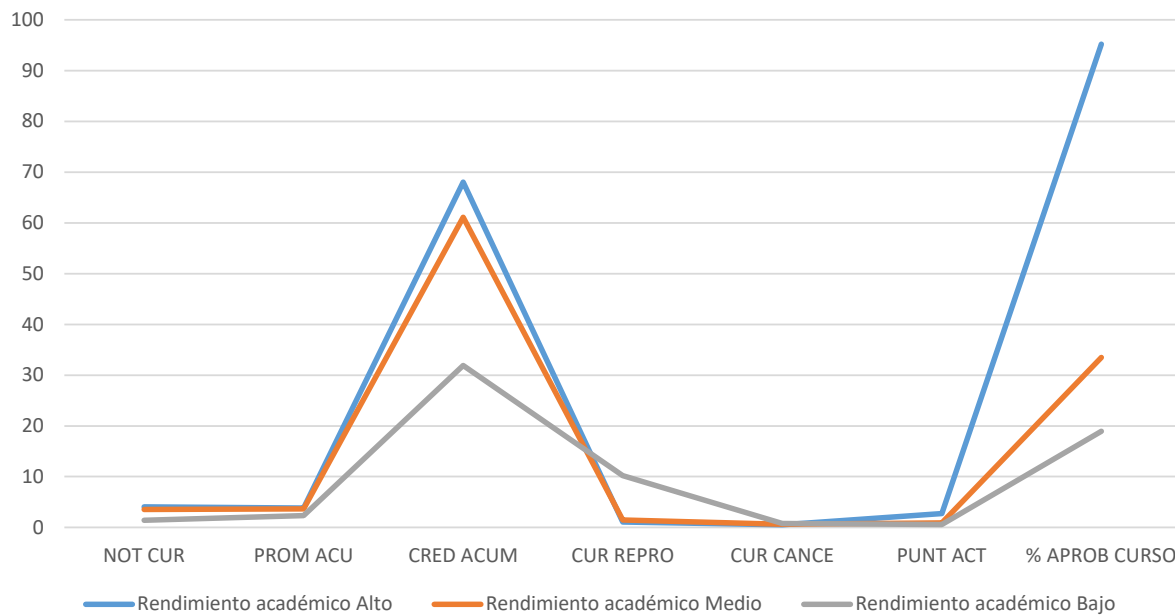
los estudiantes de rendimiento alto alcanzan una media de 68.08 créditos, lo que indica que están más avanzados en su programa académico. Por otro lado, los estudiantes de rendimiento medio acumulan en promedio 61.10 créditos, y los de rendimiento bajo acumulan solo 49.00 créditos.

Los cursos reprobados son un indicador importante del rendimiento académico. Los estudiantes con rendimiento bajo muestran una media de 2.30 cursos reprobados, mientras que los estudiantes de rendimiento alto tienen una media considerablemente más baja de 1.08 cursos reprobados. Esto sugiere que los estudiantes con menores dificultades académicas tienden a reprobado menos cursos. La cancelación de cursos es más frecuente entre los estudiantes con rendimiento bajo, quienes presentan una media de 0.75 cursos cancelados, en comparación con los estudiantes de rendimiento alto, que tienen una media de 0.52. Este comportamiento también podría estar relacionado con los desafíos académicos que enfrentan los estudiantes de bajo rendimiento, lo que los lleva a cancelar más materias.

En cuanto al puntaje en las actividades del curso, los estudiantes con rendimiento académico alto destacan con una media de 93.87, mientras que los estudiantes con rendimiento medio y bajo obtienen puntajes significativamente menores, con 75.09 y 63.10, respectivamente. Este indicador sugiere que una participación activa y efectiva en las actividades del curso está estrechamente relacionada con el alto rendimiento académico.

Finalmente, el porcentaje de aprobación del curso es otro factor clave para medir el rendimiento. Los estudiantes de rendimiento alto tienen un porcentaje de aprobación del curso del 50.00%, mientras que los de rendimiento bajo registran un porcentaje significativamente inferior de 18.92%. Esto refuerza la idea de que los estudiantes con mejor rendimiento tienden a aprobar más actividades evaluativas, mientras que aquellos con dificultades enfrentan mayores barreras para completar satisfactoriamente sus evaluaciones.

Figura 14
Distribución y estadísticas descriptivas de las variables



Nota. Se utilizó Jamovi 2.3.28 (software de acceso libre).

Con referencia a establecer la relación entre las brechas digitales y el rendimiento académico de los estudiantes del programa de Trabajo Social en la modalidad a distancia de la Universidad Católica Luis Amigó, la Tabla 35 precisa las cifras de relación de las brechas.

Tabla 35
Relación brecha digital del profesor y brecha digital del estudiante

Variable	Categorías	Brecha digital estudiante						Tau b K	Valor p	Gráfico de correlación
		Amplia		Media		Corta				
		n	%	n	%	n	%			
Brecha digital profesor	Amplia	80	61%	177	46%	1	0%	0,43	<0,001	
	Media	3	2%	53	14%	71	27%			
	Corta	48	37%	156	40%	191	73%			

La relación entre la brecha digital de los profesores y la de los estudiantes muestra una correlación significativa positiva y moderada; por cada aumento en el nivel de la brecha del profesor, el nivel de la brecha del estudiante incrementa en 0.43 (véase la Tabla 35).

El 61% de los estudiantes con brecha digital amplia cuentan con profesores que también tienen una brecha digital amplia. Además, el 46% de los estudiantes con brecha digital media están relacionados con profesores de brecha digital amplia. Esto implica que, aunque algunos estudiantes con profesores que tienen una gran brecha digital logran un mejor desempeño en la tecnología (media), aún existe una influencia significativa de la brecha digital del docente en la brecha digital del estudiante. El 73% de los estudiantes con una brecha digital corta están relacionados con profesores que también presentan una brecha digital corta.

También es importante señalar que el 40% de los estudiantes con brecha digital media tienen profesores con brecha digital corta, lo que sugiere que algunos estudiantes que aún tienen una brecha tecnológica moderada se benefician de un entorno académico donde los profesores tienen más habilidades tecnológicas, lo que puede ayudar a mejorar el rendimiento académico y reducir las dificultades digitales.

Tabla 36
Relación de brecha digital estudiantes-profesores y rendimiento académico

Variable	Categorías	Rendimiento académico						Tau b K	Valor p	Gráfico de correlación
		Alto		Medio		Bajo				
		n	%	n	%	n	%			
Brecha digital del docente	Amplia	149	58%	92	36%	17	7%	-0,04	0,26	
	Media	79	62%	45	35%	3	2%			
	Corta	248	63%	104	26%	43	11%			
Brecha digital del estudiante	Amplia	14	11%	66	50%	51	39%	-0,20	<0,001	
	Media	288	75%	88	23%	10	3%			
	Corta	174	66%	87	33%	2	1%			

La relación entre la brecha digital de los estudiantes y profesores y el rendimiento académico de los estudiantes se presenta en la Tabla 36. Los estudiantes con mejor rendimiento académico suelen tener una brecha digital media o corta, al igual que sus profesores. En contraste, aquellos con un rendimiento medio o bajo presentan una brecha digital amplia y cuentan con profesores con brecha digital amplia o corta. Esto sugiere que la brecha digital del profesor no guarda una relación clara con el desempeño académico del estudiante, mientras que la brecha digital del propio estudiante sí se relaciona de manera directa con su rendimiento. No se encuentra una correlación estadísticamente significativa entre la brecha digital del profesor y el rendimiento académico de los estudiantes.

Por otro lado, el coeficiente de correlación de Tau b de Kendall para la relación entre la brecha digital del estudiante y el rendimiento académico es de -0.20, con un p-valor < 0.001. Indicando una relación negativa baja y una correlación estadísticamente significativa. Esta correlación negativa sugiere que a medida que la brecha digital de los estudiantes disminuye, su rendimiento académico mejora.

Los estudiantes con una brecha digital corta tienen el mejor rendimiento: 66% de ellos logran un rendimiento académico alto, mientras que solo un 1% tiene un rendimiento bajo. Esto demuestra que la brecha digital corta es un factor positivo en el rendimiento académico de los estudiantes.

En cuanto a la relación entre la brecha digital de los estudiantes y su rendimiento académico, los estudiantes con una brecha digital amplia muestran el porcentaje más alto de rendimiento académico bajo (39%), seguido de un 50% con rendimiento medio, y solo un 11% con rendimiento alto. Esto indica que una brecha digital significativa en los estudiantes está claramente asociada con un rendimiento académico más bajo.

Los estudiantes con una brecha digital media también presentan una mayor proporción de rendimiento académico bajo (3%) y medio (23%), pero el 75% de los estudiantes con brecha digital media logran un rendimiento académico alto. Esto indica que, aunque tienen dificultades tecnológicas, son capaces de lograr un buen desempeño académico en muchos casos.

Tabla 37
Análisis de mediación

Efectos	Estimador	SE	95% CI (a)		β	z	p
			Inferior	Superior			
Brecha estudiante \Rightarrow Brecha profesor \Rightarrow RA	0.05	0.02	-0.00	0.09	0.03	1.89	0.058
Brecha estudiante \Rightarrow Brecha profesor	0.46	0.03	0.39	0.52	0.46	14.49	<0.001
Brecha profesor \Rightarrow RA	0.10	0.05	-0.00	0.20	0.08	1.91	0.056
Brecha estudiante \Rightarrow RA	-0.31	0.05	-0.41	-0.21	-0.24	-6.02	<0.001
Brecha estudiante \Rightarrow RA	-0.27	0.05	-0.36	-0.18	-0.20	-5.77	<0.001

El análisis de mediación presentado en la Tabla 37 explora la relación entre la brecha digital del estudiante, la brecha digital del profesor y el rendimiento académico (RA), analizando los efectos directos e indirectos. Se examina el efecto indirecto de la brecha digital del estudiante en el rendimiento académico (RA), mediado por la brecha digital del profesor. Este análisis revela la influencia de la brecha digital del profesor en cómo la brecha digital del estudiante afecta el rendimiento académico.

Se observa que, cuando la brecha digital del profesor se incluye como variable mediadora, el impacto de la brecha digital del estudiante sobre el rendimiento académico es positivo, aunque leve. Sin embargo, este efecto no es estadísticamente significativo, por lo que no hay suficiente evidencia estadística para afirmar que la brecha digital del profesor media significativamente la relación entre la brecha digital del estudiante y el rendimiento académico.

No obstante, se evidencia un efecto directo en la brecha digital del estudiante y la brecha del profesor. Es decir, cuanto mayor es la brecha digital de los estudiantes, mayor tiende a ser la brecha digital de sus profesores. Esta relación es confirmada por el valor $p < 0.001$, que indica que esta correlación es altamente significativa. Esta asociación positiva sugiere que los desafíos tecnológicos en el entorno de aprendizaje afectan tanto a los estudiantes como a los profesores, probablemente debido a la falta de recursos tecnológicos compartidos o la insuficiente capacitación tecnológica.

El efecto directo de la brecha digital del estudiante sobre el rendimiento académico (RA) es estadísticamente significativo ($p < 0.001$). El intervalo de confianza del 95% está entre -0.41 y -0.21, lo que refuerza la conclusión de que reducir la brecha digital en los estudiantes puede tener un impacto positivo en su rendimiento académico. Esto implica que los estudiantes con menos dificultades tecnológicas tienden a desempeñarse mejor en sus estudios.

El efecto total de la brecha digital del estudiante sobre el rendimiento académico ($p < 0.001$) presenta un estimador de -0.27, lo que también muestra una relación negativa significativa entre la brecha digital del estudiante y el rendimiento académico, tomando en cuenta los efectos directos e indirectos. A medida que la brecha digital disminuye, el rendimiento académico mejora. Esto refuerza la importancia de implementar políticas educativas que reduzcan la brecha digital para mejorar los resultados académicos.

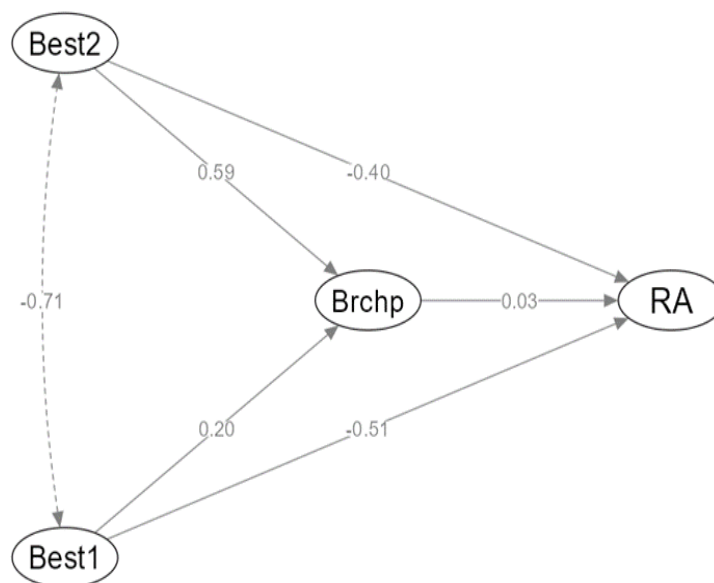
La Figura 15 destaca las distintas relaciones entre las variables: la brecha digital del estudiante (Best1), la brecha digital del profesor (Best2) y el rendimiento académico (RA). Se observa que la brecha digital del estudiante (Best1) tiene un efecto directo y significativo sobre su rendimiento académico (RA), con una relación negativa marcada (-0.51). Esto implica que una reducción en la brecha digital de los estudiantes podría mejorar notablemente su desempeño académico. En contraste, la brecha digital del profesor (Best2) muestra una influencia muy débil o prácticamente insignificante sobre el rendimiento académico (-0.03); este resultado sugiere que el manejo tecnológico de los docentes no es un factor determinante en los resultados académicos de los estudiantes. Las relaciones más relevantes observadas son (véase la Figura 15):

1. La relación directa entre la brecha digital del estudiante (Best1) y el rendimiento académico (RA), con un coeficiente de -0.51, constituye la relación más significativa del modelo. Muestra que una mayor brecha digital en los estudiantes está negativamente correlacionada con el rendimiento académico, lo que implica que, a medida que se reduce la

brecha digital del estudiante, su rendimiento académico mejora. Este es un hallazgo clave para el análisis, ya que refuerza la importancia de reducir las barreras tecnológicas entre los estudiantes para mejorar su desempeño.

2. La relación entre la brecha digital del profesor (Best2) y la brecha digital combinada (Brchp), con un coeficiente de 0.59, indica que la brecha digital del profesor influye fuertemente en la brecha digital combinada (Brchp). En tal sentido, la brecha digital del profesor es un potenciador de la brecha digital del estudiante. Es importante mencionar que el manejo tecnológico de los profesores afecta significativamente el entorno digital general, aunque su impacto directo en el rendimiento académico de los estudiantes sea débil.
3. La relación entre la brecha digital del estudiante (Best1) y la brecha digital combinada (Brchp), con un coeficiente de 0.40, sugiere que la brecha digital del estudiante también tiene un impacto significativo en la brecha digital combinada. Ambas relaciones (tanto de estudiantes como de profesores) son cruciales para comprender el panorama completo de las barreras tecnológicas en el entorno educativo.
4. La relación directa entre la brecha digital del profesor (Best2) y el rendimiento académico (RA), con un coeficiente -0.03, indica que el manejo tecnológico del profesor tiene una influencia menor en el rendimiento académico de los estudiantes, en comparación con la brecha digital del estudiante.

Figura 15
Gráfico de senderos



Nota. Se utilizó Jamovi 2.3.28 (software de acceso libre).

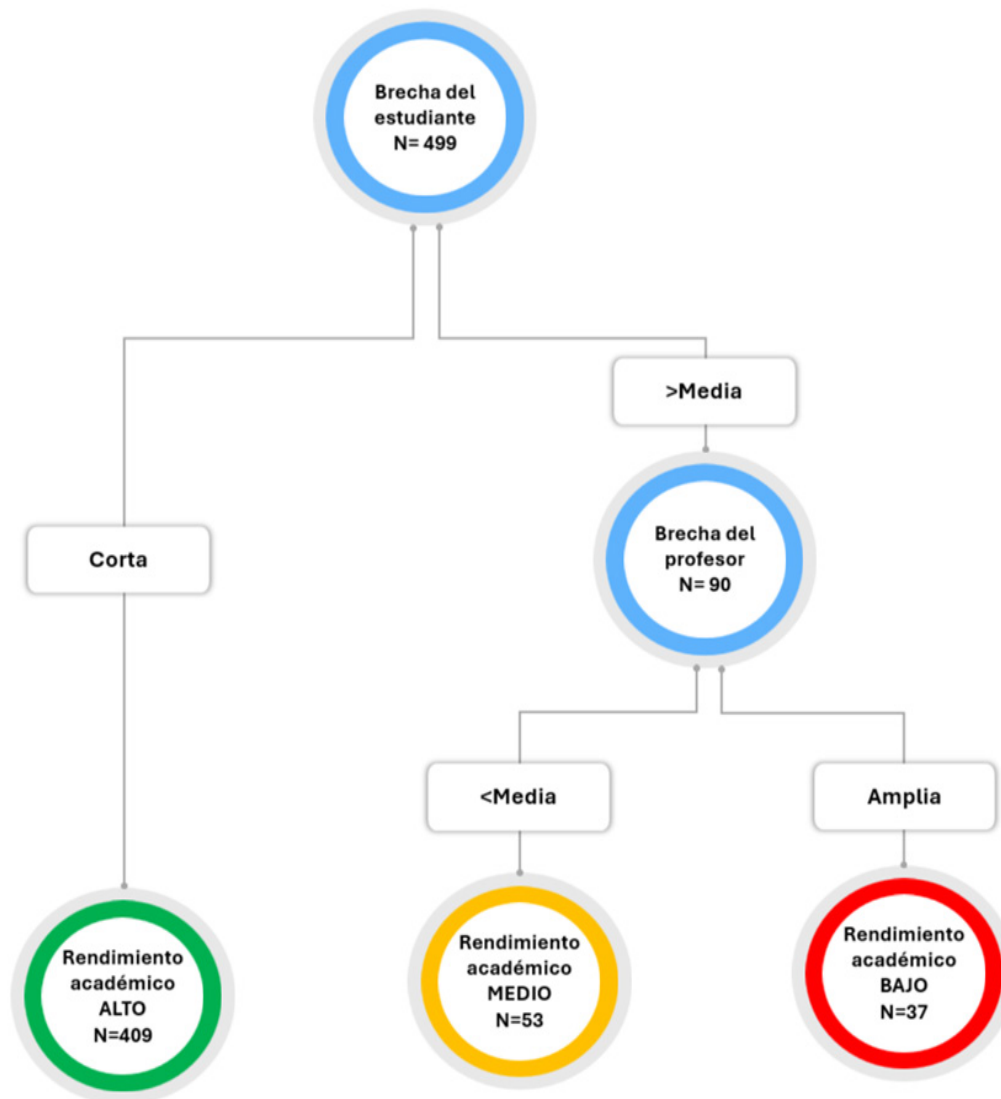
Por lo anterior, si se quisiera usar la brecha digital del docente y la brecha digital del estudiante como factores de clasificación de los estudiantes según su rendimiento académico, se podría predecir que, aquellos estudiantes que tengan una brecha digital corta tendrán un rendimiento académico alto, sin mediación de la brecha digital del profesor, lo que sugiere que una brecha digital reducida está fuertemente asociada con mejores resultados académicos. Mientras que, si el estudiante tiene una brecha digital amplia (>media), sumada a una brecha digital del profesor corta, los estudiantes tienden a tener un rendimiento académico medio, pero, si el profesor tiene una brecha digital amplia, el estudiante tendrá un rendimiento académico bajo.

En la relación entre las brechas digitales y el rendimiento académico, la brecha digital corta del estudiante está directamente asociada con un rendimiento académico alto, como indica el nodo de rendimiento académico alto. En contraste, si un estudiante tiene una brecha digital amplia y el profesor también presenta una brecha digital considerable, hay una mayor probabilidad de que el rendimiento académico sea bajo. Sin embargo, si el profesor tiene una brecha digital corta, incluso en estudiantes con una brecha digital amplia, hay probabilidad de que el rendimiento académico del estudiante sea medio.

La brecha digital corta del estudiante predice en un 75 % un rendimiento académico alto. En contraste, cuando el estudiante presenta una brecha digital amplia y el profesor una brecha corta, la predicción se asocia en un 56 % con un rendimiento académico

medio. Finalmente, la combinación de una brecha digital amplia tanto en el estudiante como en el profesor se relaciona con un 33 % de probabilidad de rendimiento académico bajo; lo que sugiere revisar otros factores personales, familiares, educativos o sociales que pudieran estar relacionados tanto con las brechas digitales de estudiantes y profesores como con el rendimiento académico del estudiante (véase la Figura 16).

Figura 16
Gráfico de árbol de decisiones



Nota. Se utilizó Jamovi 2.3.28 (software de acceso libre).

En lo que respecta a la identificación de los factores que explican la brecha digital de profesores y estudiantes, los resultados de la literatura evidencian la necesidad de profundizar en las causas de este fenómeno y en su relación con el rendimiento académico en los programas de educación virtual y a distancia.

Tabla 38

Resultados de la regresión logística ordinal brecha digital estudiantes. Coeficientes del modelo – Brecha estudiantes

Variables dependientes	Condiciones	Variables regresoras	Categorías	OR(IC95%)	OR A(IC95%)	R²N
Brecha digital estudiante	Personales	Sexo	Hombre	0,46 (0,27-0,78)	0,53 (0,29-0,98) *	0,22
			Mujer	Ref	Ref	
		Edad		1,01 (1,00-1,03)	1,01 (1,00-1,03) *	
		Estado civil	Casado	0,75 (0,49-1,14)	0,50 (0,29-0,86) *	
			Unión libre	1,24 (0,88-1,76)	1,01 (0,65-1,57)	
			Separado	0,45 (0,12-1,65)	0,24 (0,05-1,07)	
			Soltero	Ref	Ref	
		Número de hijos		1,10 (0,93-1,31)	1,30 (1,01-1,67)	
		Nivel socioeconómico	Bajo (1 y 2)	Ref	Ref	
			Medio (3 y 4)	Medio (3 y 4)	0,79 (0,59-1,06)	
			Alto (5 y 6)	1,20 (0,42-3,45)	1,75 (0,57-5,56)	
	Nivel de estudio del padre		Bachiller	0,53 (0,38-0,73)	0,67 (0,50-0,96) *	
			Técnico	0,62 (0,39-1,00)	0,64 (0,36-1,14)	
			Tecnólogo	0,52 (0,29-0,92)	0,50 (0,25-1,00)	
			Profesional	0,53 (0,33-0,86)	0,56 (0,31-1,01)	
			Especialización	0,49 (0,23-1,05)	0,87 (0,34-2,21)	
			Doctorado	0,44 (0,04-4,76)	0,73 (0,06-8,39)	
			Posdoctorado	0,44 (0,06-3,01)	0,22 (0,03-1,76)	
			No formal	Ref	Ref	
	Familiares	Ocupación del padre	Empleado	0,42 (0,21-0,82)	0,35 (0,16-0,74) *	
			Fallecido	0,86 (0,42-1,74)	0,85 (0,37-1,94)	
			Hogar	0,94 (0,33-2,72)	0,52 (0,15-1,76)	
			Independiente	0,82 (0,42-1,60)	0,66 (0,31-1,38)	
			No convive	0,42 (0,17-1,02)	0,43 (0,16-1,16)	
			Pensionado	0,44 (0,20-0,94)	0,48 (0,20-1,12)	
			Desempleado	Ref	Ref	
		Nivel de estudio de la madre	Bachiller	1,66 (1,18-2,35)	1,12 (0,70-1,79)	
			Técnica	1,83 (1,11-3,02)	1,89 (1,07-3,35) *	
			Tecnóloga	0,45 (0,24-0,83)	0,82 (0,40-1,70)	
			Profesional	1,19 (0,73-1,93)	1,67 (0,91-3,08)	
			Especialización	1,33 (0,58-3,08)	1,02 (0,39-2,64)	
			Maestría	1,02 (0,34-3,05)	1,29 (0,35-4,67)	
			No formal	Ref	Ref	
	Ocupación de la madre		Empleada	0,43 (0,18-1,04)	0,37 (0,13-1,00)	
			Fallecida	0,75 (0,24-2,31)	0,48 (0,13-1,78)	
			Hogar	0,72 (0,30-1,72)	0,59 (0,20-1,61)	
			Independiente	0,70 (0,29-1,67)	0,63 (0,22-1,74)	
			No convive	0,38 (0,03-4,65)	2,68 (0,15-47,4)	
			Pensionada	0,49 (0,18-1,30)	0,25 (0,08-0,81) *	
			Desempleada	Ref	Ref	
Educativas		Brecha digital del docente		4,22 (3,37-5,34)	4,47 (3,51-5,74) *	

Nota. *Estadísticamente significativo.

Los principales factores que influyen en la brecha digital del estudiante, de acuerdo con la Tabla 38, son:

Los hombres tienen un 47 % menos de probabilidad de enfrentar una brecha digital amplia en comparación con las mujeres. Por cada año adicional de edad, la probabilidad de una brecha digital aumenta en un 1 %. Los estudiantes casados tienen un 50 % menos de probabilidad de experimentar una brecha digital amplia en comparación con los solteros. Por cada hijo adicional, la probabilidad de una brecha digital más amplia aumenta en un 30 %. Los estudiantes de nivel socioeconómico medio tienen un 31 % menos de probabilidad de enfrentar una brecha digital mayor en comparación con aquellos de niveles bajos. Los estudiantes cuyos padres tienen un nivel educativo de bachillerato tienen un 33 % menos de probabilidad de enfrentar una brecha digital. Aquellos con padres tecnólogos tienen un 50 % menos de probabilidad de enfrentar una brecha digital.

Los estudiantes cuyos padres están empleados tienen un 65 % menos de probabilidad de enfrentar una brecha digital amplia. Los estudiantes cuyas madres tienen formación técnica tienen un 89 % más de probabilidad de enfrentar una brecha digital. Aquellos con madres con un título profesional tienen un 33 % menos de probabilidad, aunque este resultado no es significativo. Los estudiantes cuyas madres están empleadas tienen un 63 % menos de probabilidad de enfrentar una brecha digital, y si están pensionadas, la probabilidad disminuye en un 75 %. Los estudiantes de docentes con una brecha digital amplia tienen 4.47 veces más probabilidades de enfrentar también una brecha digital.

Tabla 39

Resultados de la regresión logística ordinal brecha digital profesores. Coeficientes del modelo – Brecha profesores

Variables dependientes	Condiciones	Variables regresoras	Categorías	OR(IC95 %)	OR A(IC95 %)	R ² N
Brecha digital docente	Personales	Sexo	Hombre	2,15 (1,61-2,89)	3,57 (2,40-5,37)	0,11
			Mujer	Ref	Ref	
		Edad		1,06 (1,02-1,09)	1,20 (1,14-1,27)	
	Laborales	Tipo de contrato	Semestre académico	1,11 (0,80-1,54)	2,07 (1,39-3,13)	
			Año académico	1,19 (0,85-1,66)	1,56 (1,02-2,41)	
			Año calendario	Ref	Ref	
	Sociales	Lugar de residencia	Ciudad capital	0,19 (0,09-0,37)	0,04 (0,02-0,10)	
			Municipio	Ref	Ref	

La Tabla 39 presenta los resultados de la regresión logística ordinal que explican los factores asociados a la brecha digital de los profesores, considerando distintas variables personales, laborales y sociales.

Los profesores hombres tienen 3.57 veces más de probabilidades de enfrentar una brecha digital más amplia en comparación con las mujeres, lo que sugiere que los hombres en este contexto presentan una mayor propensión a enfrentar dificultades tecnológicas. Por cada año adicional de edad, la probabilidad de que los profesores enfrenten una brecha digital aumenta en un 20%, reflejando cómo la edad puede afectar la capacidad de adaptación a nuevas tecnologías y la tendencia de los profesores mayores a encontrar más desafíos en su uso.

En el ámbito laboral, los profesores con contratos por semestre académico tienen 2.07 veces % más de probabilidades de presentar una brecha digital más amplia en comparación con aquellos con contratos anuales. Este resultado sugiere que la estabilidad laboral podría estar asociada con mejores oportunidades de capacitación tecnológica. Además, los profesores con contratos de año académico tienen un 56% más de probabilidades de tener una brecha digital más amplia en comparación con aquellos contratados por año calendario, lo que aún representa un desafío en términos de acceso y uso de tecnologías.

En cuanto a las condiciones sociales, los profesores que viven en ciudades capitales tienen un 96% menos de probabilidades de enfrentar una brecha digital en comparación con aquellos que residen en municipios más pequeños o rurales. Este hallazgo destaca cómo la ubicación geográfica desempeña un papel clave en el acceso a recursos tecnológicos y en la posibilidad de recibir capacitación.

Factores que explican las brechas digitales y el rendimiento académico:

Tabla 40
Modelo compacto

Modelo				Chi-cuadrado		p	
	p	AIC	RMSEA		Variable	R ²	
Modelo global	<.001	3818.32	0.07	Modelos parciales	Brecha estudiante	0.35	<.001
					Brecha profesor	0.20	<.001
					RA	0.17	<.001
Estimaciones de parámetros							
Dependientes	Predictores		Coeficiente de ruta	z	p	Descripción	p
	Variable	Categorías					
Brecha estudiante	Sexo	Hombre	-0.07	-2.18	0.029	Hombre ⇒ Brecha estudiante ⇒ RA	0.032
	Edad		0.08	2.40	0.016	Edad ⇒ Brecha estudiante ⇒ RA	0.019
	Estado civil	Casado	-0.09	-2.52	0.012	Casado⇒ Brecha estudiante ⇒ RA	0.014
		Separado	-0.07	-2.10	0.035	Separado ⇒ Brecha estudiante ⇒ RA	0.038
	N.º hijos		0.08	1.89	0.049	N.º hijos ⇒ Brecha estudiante ⇒ RA	0.042
	Nivel socioeconómico	Bajo (1 y 2)	0.07	2.34	0.019	Nivel socioeconómico bajo (1 y 2) ⇒ Brecha estudiante ⇒ RA	0.022
		Técnico	-0.09	-2.33	0.020	Padre técnico ⇒ Brecha estudiante ⇒ RA	0.022
	Nivel de estudio del padre	Tecnólogo	-0.10	-2.71	0.007	Padre tecnólogo ⇒ Brecha estudiante ⇒ RA	0.008
		Profesional	-0.08	-2.05	0.040	Padre profesional ⇒ Brecha estudiante ⇒ RA	0.043
	Nivel de estudio de la madre	Técnica	0.07	1.74	0.042	Madre técnica ⇒ Brecha estudiante ⇒ RA	0.045
	Ocupación de la madre	Empleada	-0.22	-2.36	0.019	Madre empleada ⇒ Brecha estudiante ⇒ RA	0.021
		Pensionada	-0.15	-2.40	0.016	Madre pensionada ⇒ Brecha estudiante ⇒ RA	0.019
	Ocupación del padre	Empleado	-0.19	-2.59	0.009	Padre empleado ⇒ Brecha estudiante ⇒ RA	0.011
	Brecha profesor		0.50	16.29	<.001	Brecha profesor ⇒ Brecha estudiante ⇒ RA	<.001
							Continúa en la página siguiente

Continúa en la página siguiente

Modelo		Chi-cuadrado		p			
Brecha profesor	Sexo profesor	Hombre	0.27	6.06	<.001	Hombre profesor ⇒ Brecha profesor ⇒ Brecha estudiante ⇒ RA	<.001
	Edad profesor		0.44	9.83	<.001	Edad profesor ⇒ Brecha profesor ⇒ Brecha estudiante ⇒ RA	<.001
	Contrato profesor	Semestre académico	0.44	9.49	<.001	Contrato profesor semestre académico ⇒ Brecha profesor ⇒ Brecha estudiante ⇒ RA	<.001
	Lugar de residencia profesor	Ciudad capital	-0.16	-2.49	0.013	Lugar de residencia profesor ⇒ Brecha profesor ⇒ Brecha estudiante ⇒ RA	0.016
RA	Brecha estudiante		-0.41	-11.89	<.001		

La Tabla 40 presenta el modelo compacto que analiza la relación entre diversos factores y la brecha digital del estudiante y del profesor, así como su impacto en el rendimiento académico (RA). Es relevante indicar que el modelo incluye además factores que explican la brecha digital y cómo estos factores interactúan para explicar el RA. Los hallazgos clave indican que el modelo global, con un valor $p < 0.001$, es estadísticamente significativo, con un RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) de 0.07, lo que sugiere un ajuste razonable del modelo, ya que valores inferiores a 0.08 suelen considerarse aceptables. Los hallazgos clave para analizar la relación entre diversos factores y la brecha digital del estudiante y del profesor, así como su impacto en el rendimiento académico (RA), señalan en este análisis que los predictores más relevantes sobre la brecha digital revela aspectos importantes tanto en estudiantes como en profesores. En el caso de los estudiantes, se observa que el género influye en la brecha digital, donde los hombres presentan una reducción de 0.07 unidades en comparación con las mujeres, lo que sugiere que enfrentan menos dificultades tecnológicas. La edad también es un factor relevante, toda vez que, con cada año adicional, la brecha digital se incrementa en 0.08 unidades, indicando que los estudiantes mayores pueden encontrar más desafíos al usar tecnología.

El estado civil desempeña un papel significativo, pues los estudiantes casados y separados experimentan reducciones de 0.09 y 0.07 unidades en la brecha digital, respectivamente, en comparación con los solteros. Esto podría estar relacionado con la mayor estabilidad y apoyo en el entorno familiar. Por otro lado, el número de hijos es

un factor que incrementa la brecha digital, pues por cada hijo adicional, se observa un aumento de 0.07 unidades, lo que sugiere que las responsabilidades familiares pueden limitar el tiempo y los recursos para adaptarse a la tecnología.

El nivel socioeconómico también influye en la brecha digital. Los estudiantes de niveles bajos (estratos 1 y 2) presentan un aumento de 0.07 unidades en comparación con aquellos de niveles más altos, reflejando cómo los recursos limitados afectan el acceso y uso de la tecnología. En cuanto a la educación de los padres, aquellos estudiantes cuyos padres tienen un nivel técnico o profesional experimentan una reducción de 0.09 y 0.08 unidades en la brecha digital, respectivamente, sugiriendo que la educación de los padres es un factor protector. Sin embargo, si la madre tiene un nivel técnico, la brecha digital de los estudiantes se incrementa en 0.07 unidades. En cuanto a la ocupación de los padres, se observa que las madres empleadas y pensionadas reducen la brecha digital en 0.22 y 0.15 unidades, respectivamente, mientras que la ocupación del padre como empleado disminuye la brecha digital en 0.19 unidades.

En el análisis de los profesores, se destaca que los hombres enfrentan una brecha digital de 0.27 unidades mayor que las mujeres, situación que sugiere que tienen más dificultades tecnológicas. La edad del profesor también influye significativamente, ya que cada año adicional incrementa la brecha digital en 0.44 unidades, evidenciando que los profesores de mayor edad enfrentan mayores desafíos. Además, los profesores con contratos de semestre académico muestran un aumento de 0.44 unidades en la brecha digital en comparación con aquellos con contratos anuales, indicando que la estabilidad laboral podría afectar su acceso y manejo de tecnologías. Por último, los profesores que viven en ciudades capitales tienen una brecha digital de 0.16 unidades menor, dato que sugiere que la ubicación geográfica favorece el acceso a recursos y formación tecnológica.

El rendimiento académico (RA) también se ve afectado por la brecha digital del estudiante, reflejando una reducción de 0.41 unidades. Esto confirma que la brecha digital influye de manera significativa en el desempeño educativo, lo que evidencia la necesidad de abordar estas desigualdades para mejorar los resultados académicos.

La Figura 17 muestra el modelo estructural de los factores que influyen en la brecha digital del estudiante, la brecha digital del profesor y su relación con el rendimiento académico. Este modelo ilustra cómo interactúan diversos factores y de qué manera inciden en la brecha digital del estudiante (Brche), en la del profesor (Brchp) y, en última instancia, en el rendimiento académico del estudiante.

Las variables que influyen en la brecha digital del estudiante (Brche) se encuentran interrelacionadas y actúan como predictores clave. Entre ellas destacan: sexo, edad, nivel socioeconómico (NvlSE), nivel educativo de los padres (NvlEp, NvlEm), estado civil (Estdc), número de hijos (N°hjs) y ocupación de los padres (Ocppcp, Ocppcm).

Estas conexiones sugieren que las características demográficas, familiares y socioeconómicas desempeñan un papel importante en la determinación de la brecha digital del estudiante.

Por otro lado, los factores que influyen en la brecha digital del profesor (Brchp) corresponden a factores laborales y personales, tales como: sexo del profesor (Sxprf), edad del profesor (Eddpr), lugar de residencia (L.Rsp) y tipo de contrato (Cntrp).

Estas variables sugieren que los aspectos laborales y características demográficas también son claves en la explicación de las diferencias en la brecha digital entre los profesores.

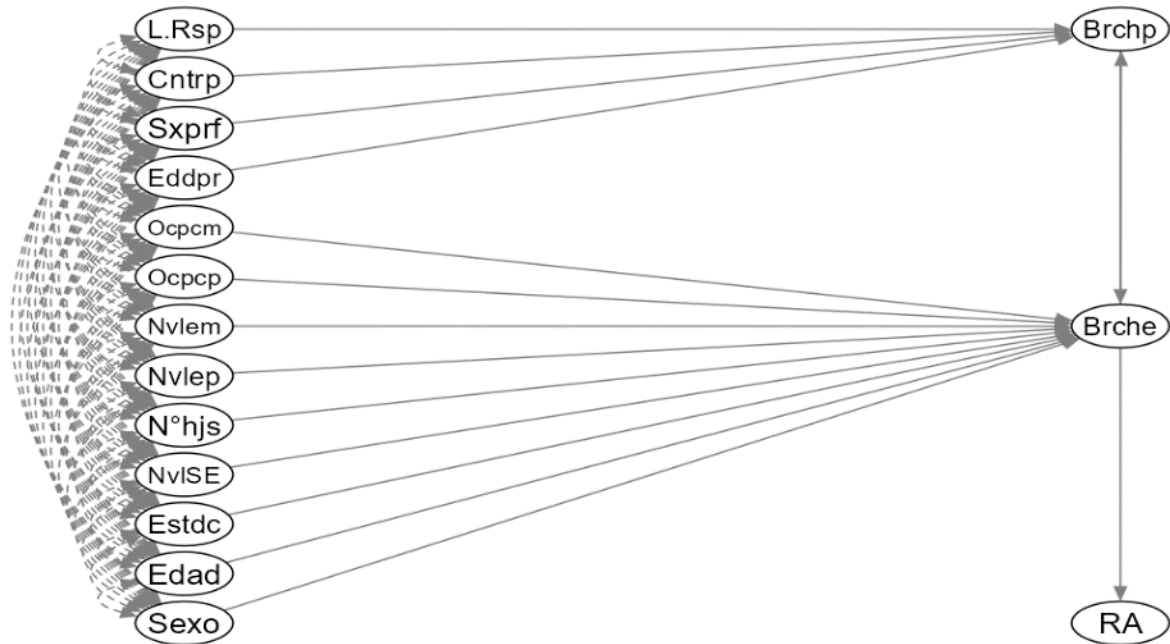
En la relación entre la brecha digital del estudiante y la del profesor, la Figura 17 muestra una flecha que conecta la brecha digital del profesor (Brchp) con la brecha digital del estudiante (Brche), hecho que sugiere que existe una relación entre ambas brechas. Es decir, la brecha digital del profesor podría influir en la del estudiante, posiblemente por la forma en que se integra la tecnología en el proceso educativo.

Finalmente, en el impacto en el rendimiento académico (RA), la brecha digital del estudiante (Brche) está conectada directamente con el rendimiento académico (RA). Esto implica que una mayor brecha digital en el estudiante tiende a estar asociada con un menor rendimiento académico, algo que ya se ha demostrado en los resultados de las pruebas estadísticas previas.

La flecha que va desde la brecha del estudiante hacia el rendimiento académico muestra la relación más directa en términos de impacto, sugiriendo que disminuir la brecha digital en los estudiantes podría mejorar significativamente su desempeño académico (véase la Figura 17).

Figura 17

Modelo estructural de los factores que influyen en la brecha digital del estudiante, la brecha digital del profesor y su relación con el rendimiento académico



Nota. Se utilizó Jamovi 2.3.28 (software de acceso libre).



Capítulo 5



Discusión

Los resultados ponen de manifiesto la importancia de implementar estrategias específicas que mitiguen las desigualdades tecnológicas y mejoren el acceso y uso de recursos digitales. Esto es esencial para potenciar el rendimiento académico y garantizar un entorno de aprendizaje más equitativo y efectivo en la educación a distancia. Es fundamental destacar los hallazgos clave relacionados con la brecha digital, tanto en estudiantes como en profesores, y cómo estos aspectos influyen directamente en el rendimiento académico, especialmente en el contexto de la educación virtual y a distancia.

Se ha observado que factores personales y socioeconómicos, como el género, la edad y el nivel educativo de los padres, inciden de manera significativa en la amplitud de la brecha digital entre los estudiantes, afectando su capacidad de adaptación y rendimiento en entornos de aprendizaje a distancia. Condiciones como el estado civil y el número de hijos también muestran una relación importante con las dificultades tecnológicas que los estudiantes pueden enfrentar, lo que repercute en su rendimiento académico y su participación en modalidades virtuales.

En el caso de los profesores, elementos como la edad, el género y el tipo de contrato laboral contribuyen a las variaciones en su competencia tecnológica, mientras que la ubicación geográfica influye en el acceso a recursos formativos y tecnológicos. Estas brechas afectan no solo su capacidad para enseñar de manera efectiva en entornos virtuales, sino también la calidad de la educación que imparten.

La relación existente entre la brecha digital del docente y la brecha digital del estudiante reafirma la relevancia de entender en un amplio espectro cómo las desigualdades en el acceso y uso de las TIC afectan el rendimiento académico en la educación virtual y a distancia (DiMaggio & Hargittai, 2001; Moncayo Cárdenas et al., 2018; Navarro, 2003; Olarte Encabo, 2017; Van Dijk, 2006).

La identificación de la brecha digital en los estudiantes es relevante para comprender el aprendizaje en línea y las dinámicas de la enseñanza virtual (Khatoony, 2019; Vargas-Hernández et al., 2024). Es decir, la brecha digital en este contexto afecta el acceso a los recursos educativos, la participación en actividades de aprendizaje y el rendimiento académico. La brecha digital en el estudiante no solo abarca el acceso a la tecnología, sino también su uso y beneficio, factor que influye en la exclusión social y educativa (Selwyn, 2004).

Entender estos factores permite desarrollar estrategias para mitigar las desigualdades y mejorar la calidad educativa en la modalidad de educación a distancia. La brecha digital de los estudiantes de trabajo social de la modalidad a distancia demostró

los diferentes niveles de acceso y habilidades en el uso de las TIC AFE brecha digital estudiantes (véase la Tabla 29). Los estudios de Hargittai y Hinnant (2008) subrayan que las desigualdades en el uso de Internet y las habilidades digitales son aspectos críticos de la brecha digital. En este contexto, se observó que los estudiantes con un mejor dominio de las TIC tenían un rendimiento académico superior, hallazgo respaldado por el análisis de *clustering* K-means aplicado a las características de cada grupo de brecha (véase la Tabla 31).

En la brecha digital amplia: los estudiantes en este grupo presentan bajos niveles de interacción tanto con el contenido como en actividades colaborativas, lo que refleja una menor participación y compromiso en el entorno virtual. Esta categoría sugiere una mayor distancia tecnológica y dificultades en la adopción de las herramientas digitales.

En la brecha digital media: se demuestra un nivel intermedio de interacción y compromiso. Aunque los estudiantes participan en actividades colaborativas y gestionan su tiempo, su acceso y uso de la plataforma son moderados en comparación con los estudiantes de la brecha corta.

En la brecha digital corta: en esta categoría los estudiantes tienen un alto porcentaje de interacciones efectivas y una participación activa en el contenido y las actividades colaborativas. Son los más adaptados a los entornos virtuales y muestran un manejo eficaz de las herramientas tecnológicas. Lo que es consistente con lo señalado por Moscoso-Paucarchuco et al. (2023), quienes encontraron una correlación positiva entre el dominio de las TIC y el rendimiento académico en el contexto universitario análisis clúster k-medias (véase la Figura 7).

En el contexto universitario, determinar el rendimiento académico de los estudiantes en la modalidad a distancia y virtual, a través de indicadores como la participación en actividades sincrónicas y asincrónicas y la interacción en los EVA, evidenció que los estudiantes que participaban activamente en estas interacciones tendían a tener un mejor rendimiento académico (mapa de calor brecha digital estudiantes). Esto respalda las conclusiones de estudios previos, como los de Marks et al. (2005) y Moncayo et al. (2018), que subrayan la importancia de la participación activa y significativa en el entorno de aprendizaje virtual (véase la Figura 6).

Este estudio aporta evidencia empírica relevante sobre la interrelación entre las brechas digitales y el rendimiento académico. Al integrar un enfoque cuantitativo con técnicas avanzadas de análisis multivariado, como la regresión logística ordinal y el análisis de senderos, esta investigación ofrece una comprensión profunda de cómo

las variables contextuales y las competencias digitales se relacionan con los resultados educativos. Esto refuerza la teoría de la brecha digital y su impacto en el capital social y el desarrollo personal y profesional de los estudiantes, propuesta por Hargittai y Hinnant (2008). En tal sentido, la Tabla 35 evidencia los predictores clave para explicar las variaciones en la brecha digital de los estudiantes y refleja cómo diversos factores personales y familiares afectan la probabilidad de que los estudiantes enfrenten desafíos digitales en el contexto educativo.

Es así como las variables de mayor relevancia para la brecha digital de estudiantes en Trabajo Social se relacionan con el género, la edad, estado civil, nivel socioeconómico, nivel de estudios del padre y ocupación de la madre.

Se evidencia que ser hombre está asociado con una brecha digital menor en los estudiantes; cada año adicional de edad incrementa la brecha digital de los estudiantes; los estudiantes de nivel socioeconómico bajo tienen una mayor probabilidad de enfrentar una brecha digital amplia; y el nivel de estudio del padre reduce la brecha digital en estudiantes. Asimismo, la ocupación de la madre, especialmente pensionada, está asociada con una menor brecha digital. Estos hallazgos reafirman las disparidades de la brecha señaladas por Peña Gil et al. (2017) y Van Dijk (2006). Los estudiantes casados tienen una menor brecha digital que los estudiantes separados, lo que explica la relevancia del apoyo social, como lo plantean DiMaggio y Hargittai (2001). Finalmente, la inclusión de las TIC en el currículo de TS debe ser una prioridad, como lo sugieren estudios recientes que destacan la importancia de la alfabetización digital para la práctica profesional efectiva en el siglo XXI (Ayuso-Goig et al., 2024; Jaimes Delgado et al., 2022).

Por otro lado, analizar la brecha digital de los docentes del programa de Trabajo Social en la modalidad a distancia evidenció una variabilidad significativa en cuanto a sus habilidades y competencias digitales (Crawfor et al, 2020; Sáiz-Manzanares, 2021). Tal como se observa en la Tabla 28, cuyas características refieren:

Brecha digital corta: docentes con altos niveles de interacción, tanto en los encuentros sincrónicos como en la interacción con los estudiantes y el contenido. Estos profesores demuestran un manejo óptimo de las tecnologías educativas.

Brecha digital media: docentes con niveles moderados de interacción y participación. Aunque presentan un uso adecuado de las herramientas tecnológicas, no alcanzan el nivel de eficacia de los profesores con una brecha corta.

Brecha digital amplia: docentes con bajo compromiso e interacción digital. Estos profesores muestran una menor participación en los encuentros sincrónicos y escasa interacción con el contenido, lo que refleja una mayor distancia tecnológica (véase la Figura 7).

Los resultados indicaron que los docentes con mayores habilidades digitales facilitaban un entorno de aprendizaje más dinámico y participativo, reflejado en una mayor interacción con los estudiantes y en un uso más eficiente de las plataformas digitales. Este análisis se orientó a determinar la brecha digital mediante el uso y la aplicación de las TIC por parte de los profesores en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes. Se integraron conceptos fundamentales como la enseñanza virtual/digital y el aprendizaje en línea, lo que refuerza los planteamientos de Huang et al. (2010), Imbernón-Muñoz et al. (2011), Salajan y Mount (2012), Ruiz y Aguirre (2013) y Merchant et al. (2014).

De este modo, una brecha digital amplia en profesores señala limitaciones digitales importantes que apuntan a barreras de diferente orden, que obstaculizan un proceso de enseñanza aprendizaje efectivo en un entorno virtual y a distancia. En este sentido, una brecha corta en este grupo indica una integración de las tecnologías al proceso de enseñanza y aprendizaje, lo que favorece las dinámicas para la pedagogía digital (Khatoony, 2019). La brecha digital no solo se refiere al acceso a la tecnología, sino también a la capacidad de los usuarios para aprovecharla eficazmente (DiMaggio & Hargittai, 2001). Los hallazgos del estudio son consistentes con la literatura existente, al indicar que la frecuencia de interacciones efectivas y el compromiso del docente con el contenido y los estudiantes son componentes críticos de la brecha digital en contextos de educación superior a distancia (Crawford et al., 2020; Hargittai, 2002; Hargittai & Hinnant, 2008) (véase la Tabla 26). Las implicaciones de estos resultados sugieren que reducir la brecha digital entre los docentes puede mejorar significativamente la calidad de la enseñanza en entornos virtuales (Imbernón-Muñoz et al., 2011).

La brecha digital de profesores se relaciona con factores contextuales de origen social, laboral y de género, resultados de la regresión logística ordinal brecha digital profesores coeficientes del modelo – brecha profesores (véase la Tabla 36).

Es así como los factores clave que explican la brecha digital en profesores precisan que los hombres tienen más probabilidades de enfrentar una brecha digital mayor en comparación con las mujeres. Cada año adicional de edad indica probabilidades de una brecha digital aumentada. Asimismo, el tipo de contrato influye: quienes trabajan por semestre tienden a experimentar una brecha digital más amplia que aquellos con

contratos anuales. En cuanto al lugar de residencia, los docentes que viven en ciudades capitales presentan significativamente menos probabilidades de enfrentar una brecha digital amplia en comparación con quienes residen en municipios. Estos hallazgos reafirman la brecha digital como un fenómeno social multifactorial (Gunkel, 2003; Olarte Encabo, 2017).

En este sentido, la brecha digital impacta la enseñanza en línea, pues implica aspectos relevantes como la planificación de cursos, la interacción efectiva, la administración del tiempo y las competencias técnicas (Adi Badiozaman & Segar, 2022). El estudio, basado en datos extraídos del campus virtual, proporciona un soporte para mediciones fundamentadas en la evidencia (García & Pino, 2016; Moncayo Cárdenas et al., 2018). Este enfoque sistemático aborda los procesos de enseñanza con el objetivo de perfilar la educación virtual y a distancia hacia un adecuado aprendizaje en línea.

Por otra parte, el rendimiento académico, entendido como un indicador trascendente del éxito educativo, requiere en la educación virtual y a distancia el abordaje de los factores clave (véase la Tabla 30), tales como el logro académico global y el éxito en evaluaciones. Estos factores agrupan variables fundamentales que reflejan una medida integral del rendimiento académico en la educación virtual y a distancia. Lo que reafirma los planteamientos de Marks et al. (2005), quienes refieren la relevancia de las interacciones del estudiante con el contenido, así como la interacción de estudiante con el profesor para alcanzar mejores resultados en el rendimiento académico en la modalidad de educación virtual y a distancia. En este sentido, Moncayo et al. (2018) señalan la relevancia de las actividades sincrónicas y asincrónicas en el logro del rendimiento académico en la modalidad señalada.

En este sentido, la relación entre la brecha digital del estudiante y el rendimiento académico (Broadbent & Poon, 2015; García & Pino, 2016; Marks et al., 2005) demuestra una ruta de mejora para la educación virtual y a distancia (véase la Tabla 33). Se confirma la hipótesis de que una brecha digital reducida del estudiante se relaciona positivamente con el rendimiento académico.

Comparados con estudios previos, estos hallazgos destacan la importancia de abordar las brechas digitales de manera integral. La Tabla 32 refiere que las altas cargas factoriales del *Factor 1: logro académico global* y el *Factor 2: éxito en evaluaciones* agrupan variables clave para medir el rendimiento académico en la educación virtual y a distancia. La Tabla 34 refiere la relación entre la brecha digital y el rendimiento académico, destacando los siguientes aspectos:

Brecha digital del estudiante: los estudiantes con brecha digital amplia tienen una probabilidad mucho menor de alcanzar un buen rendimiento académico, lo cual subraya la importancia de reducir las barreras tecnológicas entre los estudiantes.

Brecha digital del profesor: no se encontró una relación estadísticamente significativa entre la brecha digital del profesor y el rendimiento académico del estudiante de manera aislada. Sin embargo, puede tener una influencia moderada cuando se analiza en interacción con la brecha del estudiante.

Interacción entre las brechas del estudiante y del profesor: cuando tanto el estudiante como el profesor presentan brechas digitales amplias, la probabilidad de obtener un rendimiento académico bajo aumenta de manera significativa. Esto sugiere que ambos actores del proceso educativo necesitan mejorar sus condiciones de acceso y competencias tecnológicas para optimizar el rendimiento académico de los estudiantes. Este hallazgo se confirma mediante el análisis de clúster k-medias (véase la Figura 12).

El estudio de la relación entre las brechas digitales y el rendimiento académico es fundamental para entender cómo las desigualdades en el acceso y uso de tecnologías impactan el éxito educativo (DiMaggio & Hargittai, 2001). Asimismo, la relación entre las brechas digitales y el rendimiento académico de los estudiantes del programa de Trabajo Social modalidad a distancia, mediante análisis multivariado, reveló que la competencia digital del docente puede mediar la relación entre la brecha digital del estudiante y su rendimiento académico.

Esto sugiere que mejorar las habilidades digitales de los docentes podría tener un efecto positivo indirecto sobre el rendimiento académico de los estudiantes (véase la Tabla 37). Este hallazgo coincide con las propuestas de Allmann y Blank (2021) y Devsakti et al. (2024), quienes destacan la importancia de la percepción de utilidad de las tecnologías digitales y las normas subjetivas en su uso.

La importancia de desarrollar competencias digitales en la formación de trabajadores sociales es fundamental para enfrentar los desafíos contemporáneos en la práctica profesional y mejorar la interacción en entornos virtuales (Ayuso-Goig et al., 2024; de Jonge et al., 2024). La capacidad de manejar herramientas digitales es esencial para los futuros trabajadores sociales, ya que estas habilidades les permitirán acceder a recursos, colaborar con colegas y brindar servicios eficaces en un mundo cada vez más digital.



Conclusiones

La presente investigación comprueba la relación directa entre la brecha digital del estudiante y el rendimiento académico, así como la interrelación entre la brecha digital del profesor y la brecha digital del estudiante. Los hallazgos confirman la hipótesis H2: “Una brecha digital reducida del estudiante se relaciona positivamente con el rendimiento académico del estudiante”. El análisis realizado en la investigación evidencia que la reducción de la brecha digital del estudiante tiene un impacto positivo y significativo en el rendimiento académico. La correlación positiva entre las competencias digitales de los estudiantes y su rendimiento, reflejada en indicadores como el promedio acumulado y la tasa de aprobación de cursos, valida esta hipótesis.

El estudio, a través de un enfoque cuantitativo y un diseño no experimental, ha permitido alcanzar los objetivos planteados, proporcionando un análisis detallado del impacto de las desigualdades tecnológicas en el rendimiento académico dentro de la educación a distancia en el programa de Trabajo Social de la Universidad Católica Luis Amigó.

En primer lugar, la investigación ha revelado que la brecha digital del estudiante es el factor más influyente en su rendimiento académico, ya que los estudiantes con mayores dificultades tecnológicas enfrentan barreras considerables para acceder a plataformas educativas, participar en actividades colaborativas y utilizar recursos digitales de manera efectiva. La brecha digital del profesor, aunque tiene un papel moderador, resulta más significativa cuando los estudiantes ya presentan una brecha digital amplia.

Este hallazgo sugiere que la capacidad del docente para gestionar eficazmente las tecnologías educativas impacta en la experiencia de aprendizaje, exacerbando o mitigando las desigualdades tecnológicas. La interacción entre ambas brechas refleja una dinámica compleja donde las limitaciones tecnológicas de los docentes pueden amplificar las barreras tecnológicas de los estudiantes, lo que incide negativamente en su rendimiento académico.

En cuanto a la brecha digital de los docentes, el análisis identifica variables contextuales relevantes, como la edad, el género, el tipo de contrato y el lugar de residencia, que condicionan el grado de competencia digital del profesorado. Los docentes mayores, los hombres y aquellos con contratos anuales o que residen en municipios con infraestructura tecnológica limitada muestran una mayor propensión a enfrentar dificultades tecnológicas.

La caracterización de la brecha digital docente en dos dimensiones principales —la interacción con los estudiantes y la gestión del contenido en plataformas digitales— subraya la importancia de diseñar estrategias de formación continua en competencias digitales, especialmente dirigidas a aquellos grupos que presentan mayores desafíos.

El análisis de la brecha digital en los estudiantes pone de manifiesto disparidades importantes en función de variables sociodemográficas como el sexo, el nivel socioeconómico, la edad y el apoyo familiar. Los estudiantes con un nivel socioeconómico bajo o cuyos padres tienen un menor nivel educativo enfrentan mayores dificultades para acceder a dispositivos y conectividad, lo que incrementa significativamente su vulnerabilidad tecnológica.

Esta situación destaca la necesidad de políticas educativas que consideren estas disparidades para promover la inclusión digital. La clasificación en tres niveles de brecha digital —amplia, media y corta— ha permitido caracterizar de manera precisa las áreas que requieren intervención para garantizar la equidad en el acceso y uso de las tecnologías.

Con respecto al rendimiento académico, los resultados muestran una correlación positiva con los estudiantes con mayores competencias digitales quienes tienden a obtener mejores resultados en indicadores como el promedio acumulado, la tasa de aprobación de cursos y la participación en actividades colaborativas.

Esto refuerza la idea de que superar las barreras tecnológicas es esencial para mejorar el rendimiento académico, especialmente en aquellos estudiantes que presentan mayores dificultades para adaptarse al entorno digital. El análisis multivariado demuestra que tanto la brecha digital del estudiante como la del profesor afectan el rendimiento académico en diferentes proporciones, confirmando la necesidad de abordar la alfabetización digital como una estrategia integral en la educación a distancia.

Apartir de estos hallazgos, es relevante que las intervenciones orientadas a mejorar el rendimiento académico se centren en reducir las brechas digitales, considerando tanto las dimensiones personales y socioeconómicas en los estudiantes como las barreras contextuales en los docentes. La implementación de políticas educativas inclusivas, la formación en competencias digitales y el uso estratégico de las TIC se perfilan como elementos clave para transformar el panorama educativo, promoviendo la equidad y mejorando la calidad del aprendizaje.

Por otro lado, se considera importante la consolidación de un instrumento de evaluación de la brecha digital, un instrumento específico para evaluar de manera integral la brecha digital de estudiantes y docentes en la educación a distancia. Dicho instrumento debe incluir variables como factores personales, sociodemográficos y educativos, con el fin de proporcionar una medición precisa y orientar la implementación de estrategias de intervención adecuadas.

En los procesos de educación a distancia es importante evaluar tanto el conocimiento especializado de los docentes en la materia que imparten como su competencia en el manejo de herramientas tecnológicas para la enseñanza en línea. Este análisis es fundamental para identificar barreras específicas en el proceso de enseñanza y establecer programas de capacitación continua en estas dos áreas críticas.

Futuros estudios deben enfocarse en el desarrollo y evaluación de intervenciones específicas para abordar las brechas tecnológicas en estudiantes y docentes. Esto incluye la implementación de programas de formación en competencias digitales, el uso de tecnologías adaptativas para el aprendizaje y el desarrollo de estrategias de apoyo personalizado. Las instituciones educativas deben diseñar políticas que fomenten la equidad en el acceso a la tecnología, especialmente en contextos con limitaciones socioeconómicas. La provisión de dispositivos, la mejora de la conectividad y el apoyo digital a las familias con menor acceso tecnológico son esenciales para garantizar la participación equitativa de los estudiantes en la educación a distancia.

La formación continua en competencias digitales es crucial tanto para los estudiantes como para los docentes. Para los estudiantes, es necesario incluir competencias en el uso de plataformas educativas, la gestión del tiempo y la participación activa en actividades colaborativas. Para los docentes, la formación debe centrarse en la integración de tecnologías en la enseñanza y el uso de estrategias pedagógicas adaptativas.

Esta investigación ofrece una contribución significativa al conocimiento sobre la relación entre las brechas digitales y el rendimiento académico, proporcionando evidencia empírica para diseñar estrategias que mejoren la educación a distancia en el contexto de trabajo social. Los hallazgos subrayan la necesidad de reducir las desigualdades tecnológicas para mejorar los resultados educativos y proporcionar directrices para el desarrollo de competencias profesionales en un entorno educativo cada vez más digitalizado.

Las futuras investigaciones deben continuar explorando enfoques multidimensionales y metodologías complementarias para obtener una comprensión más profunda de la evolución de las brechas digitales y su impacto en el desempeño académico, validando así los hallazgos en diversos contextos educativos y promoviendo la mejora continua de la educación a distancia. Considerar el enfoque cualitativo permite la comprensión e interpretación de otras perspectivas con el fin de ampliar y enriquecer el conocimiento existente sobre esta problemática.



Referencias

- Abio, G. (2017). Formación digital de profesores. Una revisión del tema con énfasis en los modelos de competencias/literacidades digitales. *Caracol*, 13, 20. <https://doi.org/10.11606/issn.2317-9651.v0i13p20-55>
- Adi Badiozaman, I. F., & Segar, A. R. (2022). Exploring online teaching competence in the context of the COVID-19 pandemic: Insights from Sarawak, Malaysia. *Journal of Further and Higher Education*, 46(6), 766-779. <https://doi.org/10.1080/0309877X.2021.2002284>
- Allmann, K., & Blank, G. (2021). Rethinking digital skills in the era of compulsory computing: Methods, measurement, policy and theory. *Information, Communication & Society*, 24(5), 633-648. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2021.1874475>
- Alva de la Selva, A. R. (2015). Los nuevos rostros de la desigualdad en el siglo XXI: La brecha digital. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 60(223), 26-285.
- Álvarez-Blanco, L., Castro-López, A., & Cervero, A. (2023). Intelligent analysis of the quality of education through teaching practices on virtual campuses. *European Journal of Psychology of Education*, 38(3), 1111-1128. <https://doi.org/10.1007/s10212-022-00649-2>
- Anderson, T., & Dron, J. (2011). Three generations of distance education pedagogy. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 12(3), 80. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v12i3.890>
- Araiza-Alba, P., Keane, T., Matthews, B., Simpson, K., Strugnell, G., Chen, W. S., & Kaufman, J. (2021). The potential of 360-degree virtual reality videos to teach water-safety skills to children. *Computers & Education*, 163, 104096. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104096>
- Arias Velandia, N., Rincón Báez, W. U., & Cruz Pulido, J. M. (2018). Desempeño de mujeres y hombres en educación superior presencial, virtual y a distancia en Colombia. *Panorama*, 12(22), 6.
- Attewell, P. (2001). The first and second digital divides. *Sociology of Education*, 74(3), 252-259. <https://doi.org/10.2307/2673277>

- Ayuso-Goig, M., Vasco-González, M., De-Juanas Oliva, Á., & Galán-Casado, D. (2024). Intervención social de los profesionales de servicios sociales a través de herramientas digitales. En *Juventud y autorregulación del tiempo. Intervención socioeducativa para el bienestar integral* (pp. 259-276). Dykinson. <https://doi.org/10.14679/3072>
- Balwant, P. T. (2022). 'Keeping it real' authentic instructor-leadership, student engagement and performance, and leader distance. *International Journal of Leadership in Education*, 25(1), 39-65. <https://doi.org/10.1080/13603124.2019.1657593>
- Bazán-Ramírez, A., Capa-Luque, W., Bello-Vidal, C., & Quispe-Morales, R. (2022). Influence of Teaching and the Teacher's Feedback Perceived on the Didactic Performance of Peruvian Postgraduate Students Attending Virtual Classes During the COVID-19 Pandemic. *Frontiers in Education*, 7. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.818209>
- Bengtsson, T. T., & Bønnhoff, H. E. D. (2024). Special Issue: What is going on? Digitalization in social work. *Journal of Comparative Social Work*, 19(1), 1-12. <https://doi.org/10.31265/jcsw.v19i1.801>
- Bennett, S., Maton, K., & Kervin, L. (2008). The 'digital natives' debate: A critical review of the evidence. *British Journal of Educational Technology*, 39(5), 775-786. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2007.00793.x>
- Broadbent, J., & Poon, W. L. (2015). Self-regulated learning strategies & academic achievement in online higher education learning environments: A systematic review. *The Internet and Higher Education*, 27, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2015.04.007>
- Brown, C., & Czerniewicz, L. (2010). Debunking the 'digital native': Beyond digital apartheid, towards digital democracy. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26(5), 357-369. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2010.00369.x>
- Bueno, A. M. (2017). Reflexiones históricas sobre el Desarrollo del Trabajo Social en Colombia. *Trabajo Social*, 19, 67-84.
- Butt, S., Mahmood, A., & Saleem, S. (2022). The role of institutional factors and cognitive absorption on students' satisfaction and performance in online learning during COVID-19. *PLOS ONE*, 17(6), e0269609. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0269609>
- Castro, L. M., Carvajal, Y., & Ávila, Á. J. (2012). Análisis clúster como técnica de análisis exploratorio de registros múltiples en datos meteorológicos. *Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente*, (11), 11-20.

- Cerreño, I. (2023). Reflexiones sobre la brecha digital de la persona (bdp). *Ciencia Latina. Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), 11624-11650. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.4219
- Correa Montoya, G., Muñoz Franco, N., & Vélez Gómez, D. (2021). *Condiciones laborales de las y los trabajadores sociales en Colombia: investigación realizada entre 2020 y 2021*. Consejo Nacional de Trabajo Social. <https://hdl.handle.net/10495/45633>
- Chatti, M. A., Dyckhoff, A. L., Schroeder, U., & Thüs, H. (2012). A reference model for learning analytics. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(5-6), 318-331. <https://doi.org/10.1504/IJTEL.2012.051815>
- Chelliah, J., & Clarke, E. (2011). Collaborative teaching and learning: Overcoming the digital divide? *On the Horizon*, 19(4), 276-285. <https://doi.org/10.1108/10748121111179402/FULL/XML>
- Chiecher, A. C. (2019). Estudiantes en contextos de educación a distancia. Variables vinculadas con el logro académico. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(2), 203. <https://doi.org/10.5944/ried.22.2.23368>
- Crawford, J., Butler-Henderson, K., Rudolph, J., Malkawi, B., Glowatz, M., Burton, R., Magni, P. A., & Lam, S. (2020). COVID-19: 20 countries' higher education intra-period digital pedagogy responses. *Journal of Applied Learning and Teaching*, 3(1), 9-28. <https://doi.org/10.37074/JALT.2020.3.1.7>
- De Jonge, M. V, Nibbering, N., Brand, I., & van der Voort, A. (2024). It's about more than just talking; Exploring computer-mediated communication in adolescents with selective mutism. *Journal of Communication Disorders*, 107, 106389. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2023.106389>
- Devisakti, A., & Muftahu, M. (2023). Digitalization in higher education: Does personal innovativeness matter in digital learning? *Interactive Technology and Smart Education*, 20(2), 257-270. <https://doi.org/10.1108/ITSE-10-2021-0182>
- Devisakti, A., Muftahu, M., & Xiaoling, H. (2024). Digital divide among B40 students in Malaysian higher education institutions. *Education and Information Technologies*, 29(2), 1857-1883. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11847-w>
- DiMaggio, P., & Garip, F. (2012). Network Effects and Social Inequality. *Annual Review of Sociology*, 38(1), 93-118. <https://doi.org/10.1146/annurev.soc.012809.102545>

- DiMaggio, P., & Hargittai, E. (2001). *From the "Digital Divide" to 'Digital Inequality: Studying Internet Use as Penetration Increases*. Center for Arts and Cultural Policy Studies. https://digitalinclusion.typepad.com/digital_inclusion/documentos/digitallinequality.pdf
- Faura-Martínez, U., Lafuente-Lechuga, M., & Cifuentes-Faura, J. (2022). Sustainability of the Spanish university system during the pandemic caused by COVID-19. *Educational Review*, 74(3), 645-663. <https://doi.org/10.1080/00131911.2021.1978399>
- García Aretio, L. (2017). Educación a distancia y virtual: calidad, disrupción, aprendizajes adaptativo y móvil. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 20(2), 9. <https://doi.org/10.5944/ried.20.2.18737>
- García, D. K., & Pino, J. L. (2016). *Construcción de un modelo para determinar el rendimiento académico de los estudiantes basado en learning analytics (análisis del aprendizaje), mediante el uso de técnicas multivariantes* [Trabajo de grado de doctorado, Universidad de Sevilla]. Repositorio. <https://idus.us.es/handle/11441/40436>
- Gómez Contreras, J. L., Bonilla Torres, C. A., & Esteban Ojeda, Y. C. (2022). Uso de TIC y TAC en la educación superior. *Revista Complutense de Educación*, 33(3), 601-613. <https://doi.org/10.5209/rced.73922>
- González-Penagos, C., & Rivera-Quiroz, L. (2024). *Investigación cuantitativa. Claves para estudiantes universitarios*. Fondo Editorial Universidad Católica Luis Amigó. <https://doi.org/10.21501/9789588943985>
- Gunkel, D. J. (2003). Second Thoughts: Toward a Critique of the Digital Divide. *New Media & Society*, 5(4), 499-522. <https://doi.org/10.1177/146144480354003>
- Hargittai, E. (2002). Second-Level Digital Divide: Differences in People's Online Skills. *First Monday*, 7(4). <https://doi.org/10.5210/FM.V7I4.942>
- Hargittai, E. (2010). Digital Na(t)ives? Variation in Internet Skills and Uses among Members of the "Net Generation." *Sociological Inquiry*, 80(1), 92-113. <https://doi.org/10.1111/j.1475-682X.2009.00317.x>
- Hargittai, E., & Hinnant, A. (2008). Digital Inequality. *Communication Research*, 35(5), 602-621. <https://doi.org/10.1177/0093650208321782>

- Hargittai, E., & Walejko, G. (2008). The participation divide: Content creation and sharing in the digital age. *Information, Communication & Society*, 11(2), 239-256. <https://doi.org/10.1080/13691180801946150>
- Hodges, C. B., Moore, S., Lockee, B. B., Trust, T., & Bond, M. A. (2020). *The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning School Educational Technology Planning in Georgia View project Microcredentials View project*. Educause Review. <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>
- Horna Li, L. E., & Seminario Unzueta, R. J. (2023). Rendimiento académico en el entorno virtual de aprendizaje: una revisión sistemática. *Conrado*, 19(91), 171-178.
- Huang, H.-M., Rauch, U., & Liaw, S.-S. (2010). Investigating learners' attitudes toward virtual reality learning environments: Based on a constructivist approach. *Computers & Education*, 55(3), 1171-1182. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.05.014>
- Huttar, C. M., & BrintzenhofeSzoc, K. (2020). Virtual Reality and Computer Simulation in Social Work Education: A Systematic Review. *Journal of Social Work Education*, 56(1), 131-141. <https://doi.org/10.1080/10437797.2019.1648221>
- Imbernón-Muñoz, F., Silva-García, P., & Guzmán-Valenzuela, C. (2011). Teaching Skills in Virtual and Blended Learning Environments. *Comunicar*, 18(36), 107-114. <https://doi.org/10.3916/C36-2011-03-01>
- Jaimes Delgado, P. E., Pérez Olmos, L. M., Celis Salazar, O., & Ramírez Pabón, L. (2022). Resilience and digital competences in higher education students. *Human Review. International Humanities Review / Revista Internacional de Humanidades*, 11(Monográfico), 1-8. <https://doi.org/10.37467/revhuman.v11.4158>
- Janschitz, G., & Penker, M. (2022). How digital are 'digital natives' actually? Developing an instrument to measure the degree of digitalisation of university students – the DDS-Index. *Bulletin of Sociological Methodology/Bulletin de Méthodologie Sociologique*, 153(1), 127-159. <https://doi.org/10.1177/07591063211061760>
- Jones, S., Johnson-Yale, C., Millermaier, S., & Pérez, F. S. (2009). U.S. College Students' Internet Use: Race, Gender and Digital Divides. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 14(2), 244-264. <https://doi.org/10.1111/j.1083-6101.2009.01439.x>

- Jou, Y.-T., Mariñas, K. A., & Saflor, C. S. (2022). Assessing Cognitive Factors of Modular Distance Learning of K-12 Students Amidst the COVID-19 Pandemic towards Academic Achievements and Satisfaction. *Behavioral Sciences*, 12(7), 200. <https://doi.org/10.3390/bs12070200>
- Jovanović, J., Saqr, M., Joksimović, S., & Gašević, D. (2021). Students matter the most in learning analytics: The effects of internal and instructional conditions in predicting academic success. *Computers & Education*, 172, 104251. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104251>
- Kerlinger, F., & Howard, L. (2002). *Investigación del comportamiento: técnicas y metodología*. McGraw-Hill.
- Keržič, D., Alex, J. K., Pamela Balbontín Alvarado, R., Bezerra, D. da S., Cheraghi, M., Dobrowolska, B., Fagbamigbe, A. F., Faris, M. E., França, T., González-Fernández, B., Gonzalez-Robledo, L. M., Inasius, F., Kar, S. K., Lazányi, K., Lazăr, F., Machin-Mastromatteo, J. D., Marôco, J., Marques, B. P., Mejía-Rodríguez, O., ... Aristovnik, A. (2021). Academic student satisfaction and perceived performance in the e-learning environment during the COVID-19 pandemic: Evidence across ten countries. *PLOS ONE*, 16(10), e0258807. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0258807>
- Khatoony, S. (2019). An Innovative Teaching with Serious Games through Virtual Reality Assisted Language Learning. *2019 International Serious Games Symposium (ISGS)*, 100-108. <https://doi.org/10.1109/ISGS49501.2019.9047018>
- Kolb, D. A. (1984). Experiential learning: Experience as the source of learning and development. *Journal of Organizational Behavior*, 8(4). Prentice Hall. https://www.researchgate.net/publication/235701029_Experiential_Learning_Experience_As_The_Source_Of_Learning_And_Development
- Lembani, R., Gunter, A., Breines, M., & Dalu, M. T. B. (2020). The same course, different access: the digital divide between urban and rural distance education students in South Africa. *Journal of Geography in Higher Education*, 44(1), 70-84. <https://doi.org/10.1080/03098265.2019.1694876>
- Lin, G.-F., & Chen, L.-H. (2006). Identification of homogeneous regions for regional frequency analysis using the self-organizing map. *Journal of Hydrology*, 324(1-4), 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2005.09.009>

- Linde-Valenzuela, T., Guillen-Gamez, F. D., & Devitt, A. (2022). Digital Literacy of Teachers, Families, and Students for Virtual Participation in School: A Multiple Comparison Analysis. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 17(1), 1-8. <https://doi.org/10.1109/RITA.2022.3149800>
- Machado Ramírez, E. F. (2008). *Vista Equipo: Acerca de los llamados paradigmas de la investigación educativa*. Editorial Universitaria. https://ebiblioteca.ufg.edu.sv/vufind/Record/catedra_ELB22506/Details
- Marei, H. F., Al-Eraky, M. M., Almasoud, N. N., Donkers, J., & Van Merrienboer, J. J. G. (2018). The use of virtual patient scenarios as a vehicle for teaching professionalism. *European Journal of Dental Education*, 22(2). <https://doi.org/10.1111/eje.12283>
- Marks, R. B., Sibley, S. D., & Arbaugh, J. B. (2005). A Structural Equation Model of Predictors for Effective Online Learning. *Journal of Management Education*, 29(4), 531-563. <https://doi.org/10.1177/1052562904271199>
- Martzoukou, K., Fulton, C., Kostagiolas, P., & Lavranos, C. (2020). A study of higher education students' self-perceived digital competences for learning and everyday life online participation. *Journal of Documentation*, 76(6), 1413-1458. <https://doi.org/10.1108/JD-03-2020-0041/FULL/XML>
- Martínez David, L. R., Bobadilla, G., Delgado, L., & Ayala, K. (2020). Detección de perfiles de rendimiento académico en la Universidad Nacional del Este de Paraguay. *European Scientific Journal, ESJ*, 16(36), 138. <https://doi.org/10.19044/esj.2020.v16n36p138>
- Matamala, C., & Hinostroza, J. E. (2020). Factores relacionados con el uso académico de Internet en educación superior. *Pensamiento Educativo: Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, 57(1), 1-19. <https://doi.org/10.7764/PEL.57.1.2020.7>
- Melo-Becerra, L. A., Ramos-Forero, J. E., Arenas, J. L. R., & Zárate-Solano, H. M. (2021). Efecto de la pandemia sobre el sistema educativo: El caso de Colombia. *Borradores de Economía*. <https://doi.org/10.32468/BE.1179>
- Merchant, Z., Goetz, E. T., Cifuentes, L., Keeney-Kennicutt, W., & Davis, T. J. (2014). Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis. *Computers & Education*, 70, 29-40. <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2013.07.033>

- Moloi, T., & Salawu, M. K. (2022). Institutionalizing Technologies in South African Universities towards the Fourth Industrial Revolution. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 17(3), 204-227. <https://doi.org/10.3991/IJET.V17I03.25631>
- Moncayo Cárdenas, N., Pereira Estupiñan, J. F., & González Portela, M. L. (2018). Las actividades de aprendizaje y el rendimiento académico en la educación a distancia. Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador. *Revista UNIMAR*, 36(1), 37-47. <https://doi.org/10.31948/unimar.36-1.2>
- Montenegro, D. J. (2016). Interacción comunicativa con Blackboard Collaborate y el rendimiento académico en estudiantes de educación a distancia. *HAMUT'AY*, 3(2), 68. <https://doi.org/10.21503/hamu.v3i2.1322>
- Moscoso-Paucarchuco, K., Rojas-Yauri, G., Gutiérrez-Gómez, E., & González-Ríos, C. (2023). Nivel de dominio del uso de las TIC y su relación con el rendimiento en estudiantes universitarios del centro sur del Perú: una estrategia de mejora. *Revista Universidad y Sociedad*, 15(3), 312-324.
- Mostafa, S., Cousins-Cooper, K., Tankersley, B., Burns, S., & Tang, G. (2022). The impact of COVID-19 induced emergency remote instruction on students' academic performance at an HBCU. *PLOS ONE*, 17(3), e0264947. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0264947>
- Mphahlele, M. I., Mokwena, S. N., & Ilorah, A. (2021). The impact of digital divide for first-year students in adoption of social media for learning in South Africa. *SA Journal of Information Management*, 23(1). <https://doi.org/10.4102/sajim.v23i1.1344>
- Müller, F., Goudeau, S., Stephens, N. M., Aelenei, C., & Sanitioso, R. B. (2023). Desigualdades de clase social en la educación a distancia durante la pandemia de COVID-19: Brecha digital, desajuste cultural y barreras psicológicas. *Revista Internacional de Psicología Social*, 36(1), 3. <https://doi.org/10.5334/irsp.716>
- Navarro, R. E. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 1(2). <https://doi.org/10.15366/REICE2003.1.2.007>
- Olarte Encabo, S. (2017). Brecha digital, pobreza y exclusión social. *Temas Laborales: Revista Andaluza de Trabajo y Bienestar Social*, 138, 285-313.

- Özsöz, C., Olgun, C., & Demir, İ. (2023). Confronting the First-Level Digital Divide in the Digital Age: A Comparison Between Public and Private University Students in Türkiye. *Journal of Economy Culture and Society*, 67, 135-153. <https://doi.org/10.26650/JECS2022-1213957>
- Padilla-Carmona, T., Gil Flores, J., & Rísquez, A. (2022). Autoeficacia en el uso de TIC en estudiantes universitarios maduros. *Educación XX1*, 25(1), 19-40. <https://doi.org/10.5944/educxx1.30254>
- Pando, V. F. (2018). Tendencias didácticas de la educación virtual: Un enfoque interpretativo. *Propósitos y Representaciones*, 6(1). <https://doi.org/10.20511/pyr2018.v6n1.167>
- Peña Gil, H. A., Cuartas Castro, K. A., & Tarazona Bermúdez, G. M. (2019). La brecha digital en Colombia: Un análisis de las políticas gubernamentales para su disminución. *Redes de Ingeniería*, 59-71. <https://doi.org/10.14483/2248762X.12477>
- Pierce, G. L., & Cleary, P. F. (2024). The persistent educational digital divide and its impact on societal inequality. *Plos One*, 19(4), e0286795. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0286795>
- Pohle, J., & Santaniello, M. (2024). From multistakeholderism to digital sovereignty: Toward a new discursive order in Internet governance? *Policy & Internet*, 672-691. <https://doi.org/10.1002/POI3.426>
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants Part 2: Do They Really Think Differently? *On the Horizon*, 9(6), 1-6. <https://doi.org/10.1108/10748120110424843>
- Pretorius, R. W., Carow, S., Wilson, G., & Schmitz, P. (2021). Using real-world engagements for sustainability learning in ODeL in the Global South: Challenges and opportunities. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 22(6), 1316-1335. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-08-2020-0287>
- Ramírez, M. H. (2021). *El feminismo, el género y la profesionalización del trabajo social en Colombia (1936-2004)*. Centro Editorial de la Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Nacional de Colombia. <https://doi.org/10.2307/J.CTV224TNQ4>
- Reinsmith-Jones, K., Kibbe, S., Crayton, T., & Campbell, E. (2015). Use of Second Life in Social Work Education: Virtual World Experiences and Their Effect on Students. *Journal of Social Work Education*, 51(1), 90-108. <https://doi.org/10.1080/10437797.2015.977167>

- Rodrigues, R. L., Ramos, J. L. C., Silva, J. C. S., Dourado, R. A., & Gomes, A. S. (2019). Forecasting Students' Performance Through Self-Regulated Learning Behavioral Analysis. *International Journal of Distance Education Technologies*, 17(3), 52-74. <https://doi.org/10.4018/IJDET.2019070104>
- Rodríguez, G., Gómez, V., & Ariza, M. (2014). Calidad de la educación superior a distancia y virtual: Un análisis de desempeño académico en Colombia. *Investigación y Desarrollo: Revista del Centro de Investigaciones en Desarrollo Humano*, 22(1), 58-59.
- Rose, S. (2020). Medical Student Education in the Time of COVID-19. *JAMA*, 323(21), 2131. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.5227>
- Ruiz, M. del R., & Aguirre, G. (2013). Quehacer docente, TIC y educación virtual o a distancia. *Apertura*, 5(2), 108-123.
- Sáiz-Manzanares, M., Marticorena-Sánchez, R., Muñoz-Rujas, N., Rodríguez-Arribas, S., Escolar-Llamazares, M.-C., Alonso-Santander, N., Martínez-Martín, M., & Mercado-Val, E. (2021). Teaching and Learning Styles on Moodle: An Analysis of the Effectiveness of Using STEM and Non-STEM Qualifications from a Gender Perspective. *Sustainability*, 13(3), 1166. <https://doi.org/10.3390/su13031166>
- Salajan, F. D., & Mount, G. J. (2012). Leveraging the Power of Web 2.0 Tools: A Wiki Platform as a Multimedia Teaching and Learning Environment in Dental Education. *Journal of Dental Education*, 76(4), 427-436. <https://doi.org/10.1002/j.0022-0337.2012.76.4.tb05274.x>
- Sanford, D. (2017). Course format and learning: The moderating role of overall academic performance. *The International Journal of Management Education*, 15(3), 490-500. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2017.08.003>
- Selwyn, N. (2004). Reconsidering Political and Popular Understandings of the Digital Divide. *New Media & Society*, 6(3), 341-362. <https://doi.org/10.1177/1461444804042519>
- Toong, T. H., Liyen, L., & Ping, L. Y. (2021). The impact of virtual learning on Multimedia University student performance: a cross-sectional study. *F1000Research*, 10, 1123. <https://doi.org/10.12688/f1000research.72881.1>
- Valencia-Hernández, D. S., Robledo, S., Pinilla, R., Duque-Méndez, N. D., & Olivar-Tost, G. (2020). SAP Algorithm for Citation Analysis: An improvement to Tree of Science. *Ingeniería e Investigación*, 40(1), 45-49. <https://doi.org/10.15446/ing.investig.v40n1.77718>

- Van Dijk, J. A. G. M. (2006). Digital divide research, achievements and shortcomings. *Poetics*, 34(4-5), 221-235. <https://doi.org/10.1016/j.poetic.2006.05.004>
- Vargas-Hernández, A., Robledo, S., & Quiceno, G. R. (2024). Virtual Teaching for Online Learning from the Perspective of Higher Education: A Bibliometric Analysis. *Journal of Scientometric Research*, 13(2), 406-418. <https://doi.org/10.5530/jscires.13.2.32>
- Villarreal-Villa, S., García-Guliany, J., Hernández-Palma, H., & Steffens-Sanabria, E. (2019). Competencias docentes y transformaciones en la educación en la era digital. *Formación Universitaria*, 12(6), 3-14. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062019000600003>
- Weber, M., & Becker, B. (2019). Browsing the Web for School: Social Inequality in Adolescents' School-Related Use of the Internet. *Sage Open*, 9(2). <https://doi.org/10.1177/2158244019859955>
- Wiratama, P., Suharto, D. G., & Nurhaeni, D. A. (2021). Online game-based learning on climate change: innovation in the internationalization of higher education. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 905(1), 012045. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/905/1/012045>
- Xiao, Z. (2020). 'You Are Too Out!': A mixed methods study of the ways in which digital divides articulate status and power in China. *Information Development*, 36(2), 257-270. <https://doi.org/10.1177/0266666919841422>
- Zhang, J., Zilundu, L. M., Fu, R., Zheng, X., Zhou, L., & Guo, G. (2022). Medical students' perceptions and performance in an online regional anatomy course during the Covid-19 pandemic. *Anatomical Sciences Education*, 15(5), 928-942. <https://doi.org/10.1002/ase.2208>
- Zillien, N., & Hargittai, E. (2009). Digital Distinction: Status-Specific Types of Internet Usage. *Social Science Quarterly*, 90(2), 274-291. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6237.2009.00617.x>
- Wang, F., Ni, X., Zhang, M., & Zhang, J. (2024). Educational digital inequality: A meta-analysis of the relationship between digital device use and academic performance in adolescents. *Computers & Education*, 213, 105003. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105003>



Acerca de las autoras

Ángela Johana Vargas Hernández

Ph. D. en Educación, Universidad Católica Luis Amigó, Grupo de investigación Familia y Calidad de Vida. Correo electrónico: angela.vargashe@gmail.co, Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4516-9267>

Leidys Helena Rivera Quiroz

Mg. en Epidemiología. Docente, Universidad Católica Luis Amigó. Correo electrónico: leidys.riveraqu@amigo.edu.co, Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1926-2521>

El libro *Del desafío a la oportunidad: Brecha digital y formación en el Trabajo Social* profundiza en explicar cómo las desigualdades en el acceso y uso de las TIC se traducen en diferencias concretas en el rendimiento académico en un programa de Trabajo Social a distancia. A partir del seguimiento a las interacciones de casi cuatrocientos estudiantes y sus docentes en el campus virtual, el estudio combina minería de datos, análisis factorial y clúster para perfilar distintos niveles de brecha digital y conectarlos con los logros de aprendizaje.

La obra muestra que no basta con “tener acceso a Internet”: importa cómo se usa, cuánto se interactúa con los contenidos, con el profesorado y con los pares, y qué tan preparada está la docencia para enseñar en entornos digitales. Sus resultados ofrecen criterios empíricos para diseñar políticas de alfabetización y formación continua en competencias digitales, así como estrategias pedagógicas más inclusivas.

Dirigido a académicos, responsables de programas virtuales y profesionales del Trabajo Social, este libro ofrece una mirada actualizada y rigurosa sobre los retos de la educación a distancia en el contexto postpandemia y propone claves concretas para cerrar la brecha digital en la universidad.

S
c r i
p t a
E
x
d u c
e
r e