



John Alexander Campuzano-Vásquez

E-mail: jcampuzano@utmachala.edu.ec

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3901-3197>

Galo Javier Bazurto-Zambrano

E-mail: gbazurto3@utmachala.edu.ec

Orcid: <https://orcid.org/0009-0001-4298-8198>

Amelia Sánchez-Bracho

E-mail: aisanchez@utmachala.edu.ec

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0292-3100>

Universidad Técnica de Machala. Machala, Ecuador

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Campuzano-Vásquez, J. A., Bazurto-Zambrano, G. J., & Sánchez-Bracho, A. (2026). Competencias digitales y rendimiento académico en estudiantes de Bachillerato General Unificado: evidencia de la Unidad Educativa Particular Nazaret del cantón Santo Domingo. *Portal de la Ciencia*, 7(S1), 80-93, DOI: <https://doi.org/10.51247/pdlc.v7iEspecial1.790>

==== o ====

Competencias digitales y rendimiento académico en estudiantes de Bachillerato General Unificado: evidencia de la Unidad Educativa Particular Nazaret del cantón Santo Domingo

RESUMEN

El estudio analiza la relación entre competencias digitales y rendimiento académico en estudiantes de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Particular Nazaret. Se trabajó con un censo de 72 estudiantes y un diseño cuantitativo, no experimental, transversal y correlacional-explicativo. El instrumento se organizó a partir de cinco dimensiones del marco DigComp 2.2: información y alfabetización, comunicación y colaboración, creación de contenido, seguridad digital y resolución de problemas. El análisis incorporó estadística descriptiva, confiabilidad interna, KMO y Bartlett, correlaciones de Pearson y Spearman, comparación de grupos, regresión lineal con errores robustos HC3, regresión robusta Huber, intervalos bootstrap y un modelo logístico complementario para la aprobación de todas las asignaturas. Los resultados muestran una competencia digital global alta ($M = 3.65$; $DE = 0.54$; $\alpha = 0.776$), con mayores puntajes en seguridad digital y resolución de problemas. La competencia digital global se asoció positivamente con el promedio en Pearson ($r = 0.281$; $p = 0.018$), pero la relación perdió robustez con Spearman y al retirar el valor influyente. El predictor más consistente del rendimiento fue el índice de hábitos de estudio y autoeficacia ($r = 0.427$; $p < 0.001$; $\beta = 0.588$; $p = 0.002$ en el modelo parsimonioso). Se concluye que la competencia digital es una condición relevante para el aprendizaje, pero en esta institución el desempeño académico parece depender más de la calidad del uso educativo de las TIC y de las rutinas de estudio que de la competencia digital general medida como índice agregado.

Palabras clave: competencias digitales; rendimiento académico; Bachillerato General Unificado; DigComp 2.2; hábitos de estudio; autoeficacia.

Digital skills and academic performance in students of the Unified General Baccalaureate: evidence from the Nazaret Private Educational Unit of the Santo Domingo canton

ABSTRACT

This study analyzes the relationship between digital skills and academic performance in students of the Unified General Baccalaureate at the Nazaret Private Educational Unit. The study involved a census of 72 students and employed a quantitative, non-experimental, cross-sectional, and correlational-explanatory design. The instrument was organized around five dimensions of the DigComp 2.2 framework: information literacy, communication and collaboration, content creation, digital security, and problem-solving. The analysis incorporated descriptive statistics, internal reliability, KMO and Bartlett's tests, Pearson and Spearman correlations, group comparisons, linear regression with robust errors (HC3), Huber robust regression, bootstrap intervals, and a complementary logistic regression model for passing all subjects. The results show a high overall digital competence ($M = 3.65$; $SD = 0.54$; $\alpha = 0.776$), with higher scores in digital security and problem-solving. Overall digital competence was positively associated with the mean in Pearson's correlation coefficient ($r = 0.281$; $p = 0.018$), but the relationship lost robustness with Spearman's correlation coefficient and when the influential factor was removed. The most consistent predictor of performance was the study habits and self-efficacy index ($r = 0.427$; $p < 0.001$; $\beta = 0.588$; $p = 0.002$ in the parsimonious model). It is concluded that digital competence is a relevant condition for learning, but in this institution, academic performance appears to depend more on the quality of educational use of ICT and study routines than on overall digital competence measured as an aggregate index.

Keywords: digital competencies; academic performance; upper-secondary education; DigComp 2.2; study habits; self-efficacy.

==== o ====

Competências digitais e desempenho acadêmico em alunos do Ensino Secundário Unificado: evidências da Unidade Educativa Privada da Nazaré, no cantão de Santo Domingo.

RESUMO

Este estudo analisa a relação entre as competências digitais e o desempenho acadêmico em alunos do Ensino Secundário da Unidade Educativa Privada da Nazaré. O estudo envolveu um censo de 72 alunos e empregou uma abordagem quantitativa, não experimental, transversal e correlacional-explicativa. O instrumento foi organizado em torno de cinco dimensões do framework DigComp 2.2: literacia da informação, comunicação e colaboração, criação de conteúdos, segurança digital e resolução de problemas. A análise incorporou estatística descritiva, fiabilidade interna, testes KMO e de Bartlett, correlações de Pearson e Spearman, comparações entre grupos, regressão linear com erros robustos (HC3), regressão robusta de Huber, intervalos de bootstrap e um modelo complementar de regressão logística para aprovação em todas as disciplinas. Os resultados mostram uma elevada competência digital global ($M = 3,65$; $DP = 0,54$; $\alpha = 0,776$), com pontuações mais elevadas na segurança digital e na resolução de problemas. A competência digital global apresentou uma correlação positiva com a média no coeficiente de correlação de Pearson ($r = 0,281$; $p = 0,018$), mas a relação perdeu robustez com o coeficiente de correlação de Spearman e quando o fator influente foi removido. O preditor mais consistente do desempenho foi o índice de hábitos de estudo e autoeficácia ($r = 0,427$; $p < 0,001$; $\beta = 0,588$; $p = 0,002$ no modelo parcimonioso). Conclui-se que a competência digital é uma condição relevante para a aprendizagem, mas, nesta instituição, o desempenho acadêmico parece depender mais da qualidade da utilização educativa das TIC e das rotinas de estudo do que da competência digital geral medida como índice agregado.

Palavras-chave: competências digitais; desempenho acadêmico; Bacharelato Geral Unificado; DigComp 2.2; hábitos de estudo; autoeficácia.

==== o ====

INTRODUCCIÓN

La transformación digital de los sistemas educativos ha desplazado el debate desde el acceso material a dispositivos hacia la capacidad real de los estudiantes para buscar, evaluar, producir, comunicar y proteger información en entornos digitales. En educación secundaria, esta discusión es especialmente relevante porque los estudiantes conviven hoy más que antes con tecnologías digitales, pero no necesariamente las utilizan con fines académicos, críticos y productivos (UNESCO, 2023; OECD, 2024; Boeskens y Echazarra, 2025).

El marco DigComp 2.2 constituye una referencia internacional para operacionalizar la competencia digital como un constructo multidimensional. Sus cinco áreas permiten diferenciar habilidades de búsqueda y gestión de información, comunicación y colaboración, creación de contenido, seguridad digital y resolución de problemas; además, su actualización incorpora ejemplos vinculados con tecnologías emergentes, incluida la inteligencia artificial (Vuorikari et al., 2022; Centeno y Cosgrove, 2025; Fraillon, 2025).

La evidencia reciente sugiere que la alfabetización o competencia digital suele relacionarse de manera positiva con el logro académico, aunque la magnitud de esa relación depende del nivel educativo, del área curricular, del tipo de medición y de las prácticas concretas de uso tecnológico en el aula. Por tanto, no es metodológicamente correcto asumir que más uso de tecnología equivale automáticamente a mejor rendimiento (Li et al., 2025; Zakir et al., 2025).

En el contexto de la Unidad Educativa Particular Nazaret, el interés del estudio consiste en determinar si las competencias digitales de los estudiantes de Bachillerato General Unificado (BGU en adelante) se relacionan con su rendimiento académico y si esa relación se mantiene cuando se consideran condiciones de acceso, variables familiares y hábitos de estudio. La contribución del estudio es empírica e institucional y ofrece evidencia situacional para orientar decisiones pedagógicas y no solo afirmaciones generales sobre innovación tecnológica.

El objetivo general fue analizar la relación entre competencias digitales y rendimiento académico en estudiantes de BGU. Los objetivos específicos fueron: describir el nivel de competencias digitales; estimar la confiabilidad del instrumento; identificar asociaciones entre dimensiones digitales, uso académico de TIC, hábitos de estudio y promedio académico; y desarrollar modelos multivariados que permitan reconocer predictores más consistentes del desempeño escolar.

MARCO TEÓRICO

Competencia digital como constructo multidimensional

La competencia digital no se reduce al manejo instrumental de dispositivos. Comprende conocimientos, habilidades y actitudes que permiten usar tecnologías de manera crítica, segura, ética y orientada a resolver problemas. En el ámbito escolar, un estudiante competente digitalmente no solo accede a internet, sino que puede seleccionar fuentes confiables, produce contenidos, participa en entornos digitales, protege información personal y aprende nuevas funciones cuando enfrenta dificultades (Mejías-Acosta et al., 2024; Pelaez-Sánchez et al., 2024; Vuorikari et al., 2022).

DigComp 2.2 organiza esta competencia en cinco áreas: información y alfabetización de datos, comunicación y colaboración, creación de contenido digital, seguridad y bienestar digital, y resolución de problemas. Esta estructura permite evaluar competencias específicas en lugar de usar una medición genérica de acceso o frecuencia de uso. En la misma línea, el Estudio Internacional sobre Alfabetización Computacional e Informacional 2023 (ICILS siglas en inglés) enfatiza que la alfabetización digital debe observarse como capacidad para manejar información,

producir contenidos y resolver problemas en contextos escolares y extraescolares (Centeno y Cosgrove, 2025; Fraillon, 2025; Vuorikari et al., 2022).

Competencias digitales y rendimiento académico

La literatura internacional respalda una relación positiva entre alfabetización digital y desempeño académico, pero advierte que esta relación es heterogénea en realidad. Los efectos dependen de la orientación pedagógica del uso tecnológico, de la capacidad del estudiante para regular su aprendizaje y de la mediación docente (Boeskens y Echazarra, 2025; Li et al., 2025; Zakir et al., 2025).

Desde una perspectiva educativa, las competencias más cercanas al rendimiento no son necesariamente las de acceso o comunicación cotidiana, sino aquellas que permiten transformar información en conocimiento: resolver problemas, producir contenidos, organizar el estudio, seleccionar recursos pertinentes y sostener hábitos de aprendizaje. Por ello, el presente análisis incorpora no solo competencias digitales, sino también uso académico de TIC y hábitos de estudio/autoeficacia (Fraillon, 2025; Romero Espinosa et al., 2024; Verdú-Pina et al., 2024).

Brecha digital y condiciones del hogar

La brecha digital contemporánea no se expresa únicamente en tener o no internet. También aparece en la calidad de la conexión, la disponibilidad de equipos adecuados, el acompañamiento familiar, el espacio de estudio y la capacidad de convertir recursos digitales en aprendizaje. En una institución con acceso relativamente extendido, la variabilidad del rendimiento puede depender más de la calidad del uso y de los hábitos académicos que del acceso básico (Rodríguez-de-Dios et al., 2016; UNESCO, 2023; Van Deursen y Van Dijk, 2019).

Por esta razón, el análisis controla variables como calidad de internet, disponibilidad de computadora, tamaño del hogar, nivel educativo familiar, curso y sexo. Estas variables no se incorporan como adornos estadísticos, sino como controles teóricamente necesarios para evitar atribuir a la competencia digital diferencias que podrían tener origen contextual.

Materiales y métodos

La investigación siguió un enfoque cuantitativo, con diseño no experimental, corte transversal y alcance correlacional-explicativo. La unidad de análisis fue el estudiante de BGU. Se trabajó con un censo de la población accesible, conformada por 72 estudiantes de BGU de la Unidad Educativa Particular Nazaret.

Para la obtención de la información se usó un cuestionario que incluyó información sociodemográfica, condiciones del hogar, acceso y uso de TIC para el aprendizaje, competencias digitales y hábitos de estudio/autoeficacia. Las competencias digitales se operacionalizaron con 15 ítems tipo Likert de cinco puntos, agrupados en cinco dimensiones DigComp: información, comunicación, creación de contenido, seguridad y resolución de problemas, de acuerdo con el marco conceptual de ciudadanía digital y con la evidencia internacional sobre alfabetización computacional e informacional (Centeno y Cosgrove, 2025; Fraillon, 2025; Vuorikari et al., 2022).

Los ítems formulados en sentido negativo fueron recodificados para mantener la misma dirección interpretativa: valores más altos indican mayor competencia o mejor hábito académico. En competencias digitales se recodificaron los ítems 2, 6 y 11; en hábitos se recodificó el ítem 'Si algo me sale mal, dejo de intentarlo'. Los índices se calcularon como promedios aritméticos, lo que permite conservar la escala original de 1 a 5.

El rendimiento académico se midió mediante el promedio general del último quimestre año 2025-2026. La variable complementaria de aprobación se codificó como binaria: 1 si aprobó todas las materias y 0 en caso contrario. Para clasificar los niveles de las escalas se utilizaron intervalos equivalentes: muy bajo (1.00-1.80), bajo (1.81-2.60), medio (2.61-3.40), alto (3.41-4.20) y muy alto (4.21-5.00).

Depuración y criterios de calidad de datos

Tabla 1

Criterios de depuración aplicados a la base.

Aspecto	Decisión metodológica
Nombres y correos	Se excluyen del análisis y del informe por protección de datos personales.
Ítems invertidos	Se recodificaron en escala 1-5: ítems 2, 6, 11 y el ítem 5 de hábitos.
Personas en el hogar	Un registro tenía '0994581006'; se trató como dato inválido y se imputó como perdido para modelos con ese control.
Promedio académico	Un estudiante no registró promedio; por ello las correlaciones con promedio trabajan con $n = 71$.
Valor influyente	Se identificó un promedio de 4.67. Se retuvo en el análisis principal y se ejecutó sensibilidad sin ese caso.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a estudiantes de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Particular Nazaret, período 2025-2026.

Plan de análisis estadístico

El análisis se desarrolló en seis fases. Primero, se calcularon frecuencias, porcentajes, medias, desviaciones estándar, mínimos y máximos. Segundo, se estimó la consistencia interna mediante alfa de Cronbach para la escala total, las dimensiones y escalas complementarias. Tercero, se revisó la estructura correlacional con KMO, prueba de Bartlett y autovalores de componentes principales como evidencia exploratoria de adecuación factorial (Bartlett, 1954; Cronbach, 1951; Kaiser, 1974).

Cuarto, se estimaron correlaciones de Pearson y Spearman entre competencias digitales, uso de TIC, hábitos de estudio y rendimiento académico. Spearman se incluyó porque las escalas provienen de ítems Likert y porque la base presenta un valor influyente en el promedio. Quinto, se compararon grupos por curso y sexo mediante ANOVA de una vía y pruebas t de Welch, reportando tamaño del efecto cuando fue pertinente.

Sexto, se estimaron modelos de regresión lineal múltiple con errores robustos HC3. Se privilegió esta corrección porque el tamaño muestral es pequeño y el rendimiento presenta un valor influyente. Además, se estimaron análisis de sensibilidad sin el valor influyente, regresión robusta Huber, intervalos bootstrap de 2,000 remuestreos y un modelo logístico complementario para la aprobación de todas las asignaturas (Belsley et al., 1980; Efron y Tibshirani, 1993; Hosmer et al., 2013; Huber, 1964; MacKinnon y White, 1985).

RESULTADOS

Caracterización de la muestra

Tabla 2

Perfil de los estudiantes participantes.

Indicador	Resultado
Tamaño poblacional/censo	72 estudiantes
Cursos	1ro BGU: 25 (34.7%); 2do BGU: 19 (26.4%); 3ro BGU: 28 (38.9%)
Edad	$M = 16.17$; $DE = 0.89$; rango = 15-18 años
Sexo	Femenino: 53 (73.6%); Masculino: 18 (25.0%); Prefiere no decirlo: 1 (1.4%)
Educación familiar máxima	Secundaria: 15 (20.8%); Técnico/tecnológico: 5 (6.9%); Universitario: 31 (43.1%); Posgrado: 21 (29.2%)
Conexión desde casa	66 (91.7%)

Calidad de internet	Inestable/muy inestable: 3 (4.2%); Aceptable: 20 (27.8%); Buena: 34 (47.2%); Excelente: 15 (20.8%)
Dispone de computadora propia o compartida	30 (41.7%)
Promedio académico	n = 71; Media = 8.54; DE = 0.69; rango = 4.67-9.67
Aprobó todas las materias	59 (81.9%)

Nota. DE = desviación estándar. Los porcentajes corresponden al total de participantes (n = 72), excepto en el promedio académico, donde se dispone de información para 71 estudiantes.

Nivel de competencias digitales, uso académico de TIC y hábitos de estudio

La competencia digital global alcanzó una media de 3.65 puntos sobre 5, clasificada como nivel alto. Las dimensiones con mayor puntuación fueron seguridad digital y resolución de problemas. La dimensión de información y alfabetización quedó en el límite superior del nivel medio, lo que sugiere una oportunidad de mejora en búsqueda, selección y contrastación de fuentes.

Tabla 3.

Estadísticos descriptivos de escalas e índices.

Variable	n	Media	DE	Mín.	Máx.	Nivel
Información y alfabetización	72	3.384	0.756	1.67	5.00	Medio
Comunicación y colaboración	72	3.597	0.690	2.00	5.00	Alto
Creación de contenido	72	3.528	0.970	1.00	5.00	Alto
Seguridad digital	72	3.912	0.655	1.67	5.00	Alto
Resolución de problemas	72	3.829	0.832	1.67	5.00	Alto
Índice global de competencia digital	72	3.650	0.544	2.40	4.60	Alto
Uso académico de TIC	72	3.252	0.606	1.67	4.83	Medio
Hábitos de estudio y autoeficacia	72	3.325	0.606	2.00	5.00	Medio

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a estudiantes de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Particular Nazaret, período 2025-2026.

Confiabilidad y evidencia exploratoria de estructura

La escala total de competencias digitales presentó una confiabilidad adecuada ($\alpha = 0.776$). Las dimensiones con solo tres ítems se interpretan con moderación: creación de contenido mostró consistencia adecuada, mientras que comunicación y seguridad presentaron alfas bajas. Este resultado no invalida el índice global, pero sí recomienda revisar los ítems de esas dimensiones en futuras aplicaciones.

Tabla 4

Confiabilidad interna de las escalas.

Escala	Alfa de Cronbach	Lectura
Competencia digital total (15 ítems)	0.776	Adecuada
Dimensiones DigComp (5 promedios)	0.725	Adecuada
Información y alfabetización	0.513	Exploratoria/limitada
Comunicación y colaboración	0.152	Baja
Creación de contenido	0.776	Adecuada
Seguridad digital	0.236	Baja
Resolución de problemas	0.583	Exploratoria/limitada
Uso académico de TIC (6 ítems)	0.602	Exploratoria/limitada
Hábitos y autoeficacia (5 ítems)	0.489	Baja

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a estudiantes de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Particular Nazaret, período 2025-2026.

Tabla 5.

Evidencia exploratoria de adecuación factorial.

Indicador	Resultado	Interpretación
KMO total	0.710	Adecuación muestral aceptable para análisis exploratorio.
Bartlett	$\chi^2(105.0) = 309.53; p < 0.001$	La matriz de correlaciones no es identidad.
Autovalores PCA	4.32, 1.69, 1.33, 1.29, 0.97	Cuatro componentes superaron 1. Se interpreta con cautela por $n = 72$.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a estudiantes de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Particular Nazaret, período 2025-2026.

Correlaciones con el rendimiento académico

Las correlaciones muestran que la competencia digital global se asocia positivamente con el promedio académico mediante Pearson, pero la asociación no se mantiene con la misma fuerza mediante Spearman. Esto indica que la relación es sensible a la distribución de los datos y al valor influyente del promedio. La asociación más estable corresponde a hábitos de estudio y autoeficacia.

Tabla 6

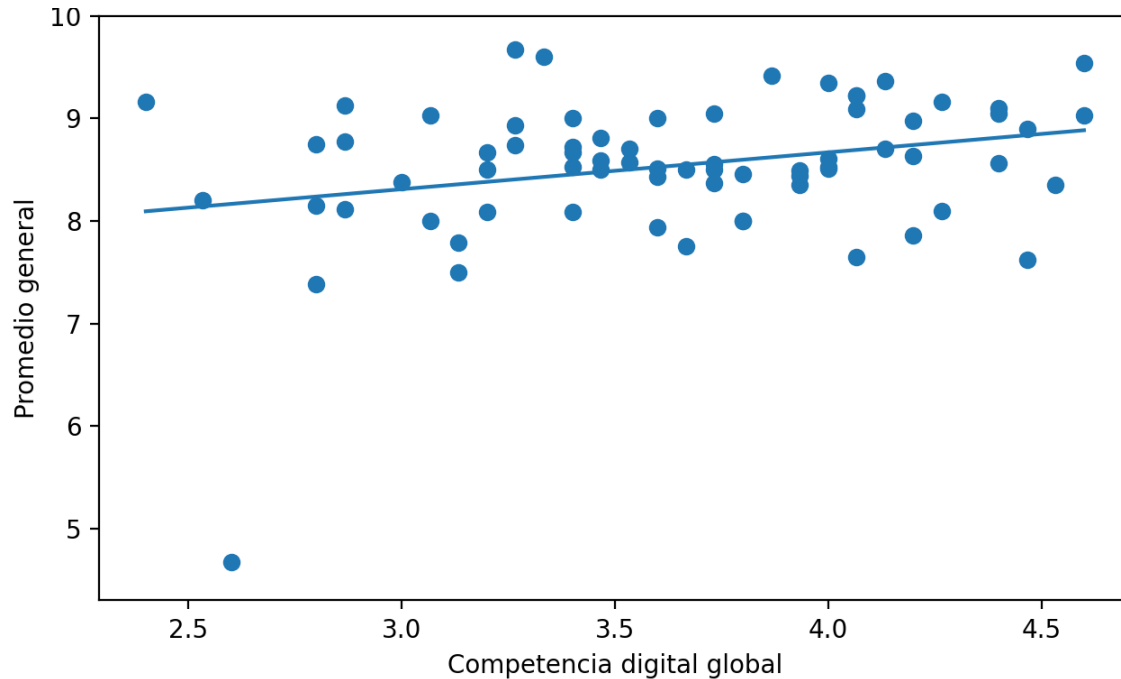
Correlaciones bivariadas con el promedio académico.

Variable	n	Pearson r	p	Spearman ρ	p
Competencia digital global	71	0.281	0.018	0.194	0.105
Información y alfabetización	71	0.096	0.428	0.117	0.330
Comunicación y colaboración	71	0.254	0.033	0.224	0.061
Creación de contenido	71	0.191	0.111	0.121	0.316
Seguridad digital	71	0.038	0.752	-0.049	0.685
Resolución de problemas	71	0.363	0.002	0.207	0.083
Uso académico de TIC	71	0.241	0.043	0.248	0.037
Hábitos y autoeficacia	71	0.427	0.000	0.388	0.001
Días de uso de internet	71	0.006	0.959	0.072	0.549
Horas diarias con TIC	71	-0.126	0.293	-0.062	0.605
Horas extra de estudio	71	-0.232	0.052	0.045	0.708
Calidad de internet	71	-0.066	0.585	-0.110	0.360
Dispone de computadora	71	-0.136	0.258	-0.090	0.454
Personas en el hogar	71	0.009	0.942	-0.219	0.066
Edad	71	0.139	0.248	0.175	0.144

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a estudiantes de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Particular Nazaret, período 2025-2026.

Figura 1

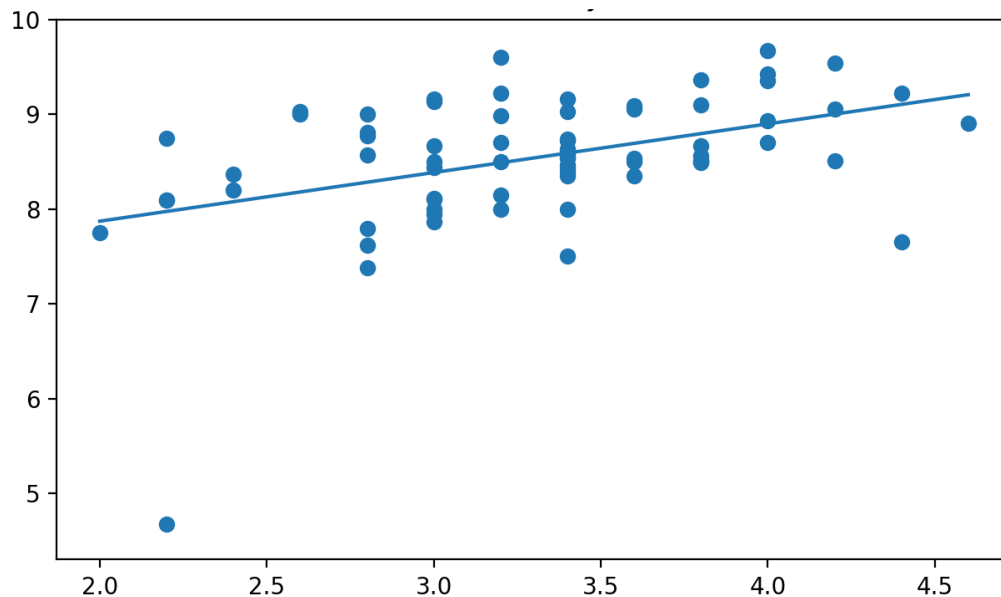
Competencia digital global y promedio general.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a estudiantes de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Particular Nazaret, período 2025-2026.

Figura 2

Hábitos de estudio/autoeficacia y promedio general.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a estudiantes de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Particular Nazaret, período 2025-2026.

Comparaciones por curso y sexo

Por curso, la competencia digital global presentó diferencias marginales, $F(2,69) = 2.873$; $p = 0.063$; $\eta^2 = 0.077$. El promedio académico no difirió significativamente entre cursos, $F(2,68) = 1.703$; $p = 0.190$. Por sexo, las diferencias entre mujeres y hombres tampoco fueron significativas en competencia digital ni en promedio académico.

Tabla 7

Medias principales por curso.

Curso	n	Comp. digital	Uso TIC	Hábitos	Promedio
1ro BGU	25	3.451	3.040	3.200	8.339
2do BGU	19	3.811	3.412	3.484	8.606
3ro BGU	28	3.719	3.333	3.329	8.677

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a estudiantes de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Particular Nazaret, período 2025-2026.

Modelos de regresión lineal múltiple

Los modelos se estimaron con errores robustos HC3, son una corrección de la matriz de varianzas y covarianzas del estimador MCO, orientada a obtener inferencias más confiables en presencia de heterocedasticidad. A diferencia de los errores estándar convencionales, HC3 ajusta el peso de los residuos considerando la influencia o apalancamiento de cada observación, por lo que resulta especialmente recomendable en muestras pequeñas o moderadas, donde ciertas observaciones pueden ejercer una influencia desproporcionada sobre la estimación como es el caso de la puntuación 4.67. Para evitar colinealidad innecesaria, el modelo principal controló curso en lugar de edad, pues la edad se encuentra naturalmente asociada al nivel de bachillerato. Los VIF fueron bajos en los modelos principales, por lo que no se detectó multicolinealidad problemática (Belsley et al., 1980; MacKinnon & White, 1985).

Tabla 8.

Regresiones con promedio académico como variable dependiente. Coeficientes con errores robustos HC3 entre paréntesis.

Variable	M2: global	M3: dimensiones	M5: uso y hábitos
Competencia digital global	0.288 (0.196)	—	-0.167 (0.188)
Información	—	-0.137 (0.290)	—
Comunicación	—	0.157 (0.182)	—
Creación de contenido	—	-0.036 (0.119)	—
Seguridad	—	0.032 (0.206)	—
Resolución de problemas	—	0.287 (0.229)	—
Uso académico de TIC	—	—	0.234 (0.169)
Hábitos y autoeficacia	—	—	0.587** (0.190)
Horas extra de estudio	—	—	-0.052 (0.101)
Masculino	0.034 (0.164)	-0.020 (0.184)	0.052 (0.169)
2do BGU	0.133 (0.198)	0.071 (0.267)	0.016 (0.208)
3ro BGU	0.231 (0.186)	0.126 (0.257)	0.205 (0.243)
Educación familiar terciaria	0.181 (0.206)	0.239 (0.251)	0.233 (0.169)
Calidad de internet	-0.035 (0.069)	-0.015 (0.087)	0.000 (0.082)
Computadora	-0.134 (0.180)	-0.080 (0.198)	-0.071 (0.158)
Personas en el hogar	-0.071 (0.076)	-0.091 (0.084)	-0.102 (0.083)
Constante	7.693*** (0.836)	7.549*** (1.148)	6.723*** (0.679)

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a estudiantes de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Particular Nazaret, período 2025-2026.

Tabla 9

Estadísticos de ajuste de los modelos.

Modelo	n	R ²	R ² ajustado	p F robusta	VIF máx.
M2 + global	70	0.157	0.047	0.868	1.51
M3 + dimensiones	70	0.226	0.063	0.807	2.06
M5 + uso y hábitos	70	0.346	0.222	0.009	1.87

Nota. *** $p < 0.001$; ** $p < 0.01$; * $p < 0.05$; † $p < 0.10$. El modelo M5 es el más útil para interpretación sustantiva porque incorpora la competencia digital global junto con uso académico de TIC, hábitos de estudio y autoeficacia.

Robustez, sensibilidad y diagnóstico

El caso con promedio 4.67 fue influyente según distancia de Cook. Por transparencia se mantuvo en el análisis principal, pero se estimaron modelos de sensibilidad sin ese caso. Al retirarlo, la competencia digital global dejó de ser significativa, mientras que hábitos y autoeficacia conservaron significación estadística. La regresión robusta Huber confirmó este patrón.

Tabla 10

Diagnósticos de modelos principales.

Modelo	n	Shapiro p	Jarque-Bera p	Breusch-Pagan p	VIF máx.
M2 + global	70	0.000	0.000	0.649	1.51
M3 + dimensiones	70	0.001	0.000	0.164	2.06
M5 + uso y hábitos	70	0.000	0.000	0.210	1.87

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a estudiantes de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Particular Nazaret, período 2025-2026.

Tabla 11

Análisis de sensibilidad y robustez.

Estimación	n	Coefficiente clave	p	R ² ajustado
M2 + competencia global, muestra completa	70	0.288	0.142	0.047
M2 + competencia global, sin outlier	69	0.169	0.251	-0.049
M5 hábitos, muestra completa	70	0.587	0.002	0.222
M5 hábitos, sin outlier	69	0.466	0.000	0.170
RLM-Huber hábitos, muestra completa	70	0.504	0.000	—
RLM-Huber uso TIC, muestra completa	70	0.231	0.043	—

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a estudiantes de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Particular Nazaret, período 2025-2026.

Tabla 12

Intervalos bootstrap del modelo parsimonioso.

Predictor	Coefficiente	IC bootstrap 95%	p HC3
Competencia digital global	-0.167	[-0.496; 0.202]	0.375
Uso académico de TIC	0.234	[-0.087; 0.507]	0.165
Hábitos y autoeficacia	0.587	[0.282; 0.951]	0.002
Horas extra de estudio	-0.052	[-0.227; 0.100]	0.610

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a estudiantes de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Particular Nazaret, período 2025-2026.

Modelo logístico complementario: aprobación de todas las materias

Como análisis complementario, se estimó un modelo logístico para explicar la probabilidad de aprobar todas las materias. Por el desbalance de la variable dependiente y el tamaño muestral, este resultado debe leerse como exploratorio. Aun así, hábitos y autoeficacia presentaron una razón de probabilidades mayor a 1 y estadísticamente significativa (Hosmer et al., 2013).

Tabla 13.

Modelo logístico exploratorio para aprobar todas las materias.

Predictor	Odds ratio	Coef.	EE	p
Competencia digital global	0.214	-1.541	0.880	0.080
Uso académico de TIC	2.684	0.987	0.695	0.155
Hábitos y autoeficacia	4.534	1.512	0.697	0.030
Horas extra	0.932	-0.071	0.207	0.732
Calidad de internet	0.954	-0.047	0.378	0.900
Computadora	0.352	-1.043	0.728	0.152

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del cuestionario aplicado a estudiantes de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Particular Nazaret, período 2025-2026.

Pseudo R^2 de McFadden = 0.143; prueba LR p = 0.136; n = 72.

DISCUSIÓN

Los resultados obligan a ajustar la tesis de que las competencias digitales elevan directamente el rendimiento académico. En la base analizada existe una asociación positiva inicial entre competencia digital global y promedio, pero esa relación no es plenamente robusta cuando se utilizan métodos no paramétricos, modelos multivariados y sensibilidad ante el valor influyente. Este resultado coincide con la literatura reciente que advierte que la relación entre alfabetización digital y logro académico es positiva, pero condicionada por el tipo de uso, la autorregulación, la autoeficacia y el contexto pedagógico (Li et al., 2025; Zakir et al., 2025).

El hallazgo más sólido es que los hábitos de estudio y la autoeficacia académica explican mejor el rendimiento que el índice global de competencia digital. Esta evidencia es coherente con una lectura pedagógica: la tecnología mejora el aprendizaje cuando se integra con rutinas de planificación, concentración, búsqueda de ayuda, persistencia y confianza para enfrentar temas difíciles (OECD, 2024; Zakir et al., 2025).

La dimensión resolución de problemas tuvo la correlación de Pearson más alta entre las dimensiones DigComp, pero en los modelos multivariados pierde significación. Esto no significa que sea irrelevante; indica que su efecto bivariado se comparte con otros componentes del uso académico y de los hábitos de estudio. En términos pedagógicos, la resolución de problemas debe entenderse como una competencia transversal vinculada con autonomía, aprendizaje digital y producción de respuestas ante tareas escolares complejas (Fraillon, 2025; Vuorikari et al., 2022).

La creación de contenido digital no fue la dimensión más baja luego de corregir los ítems invertidos, pero sigue siendo un frente pedagógico prioritario. Producir documentos, presentaciones, recursos visuales, tablas y argumentos con criterios de autoría, citación y calidad académica exige competencias superiores a las de uso cotidiano de dispositivos, por lo que debe fortalecerse mediante tareas auténticas y evaluación formativa (López-Núñez et al., 2024; Mejías-Acosta et al., 2024; Verdú-Pina et al., 2024).

Las variables de acceso no explicaron de forma significativa el promedio. Esta ausencia no debe interpretarse como prueba de que el acceso no importa. En realidad, la muestra tiene baja heterogeneidad en conexión desde casa y alta concentración en niveles familiares con educación terciaria, lo que reduce la variación necesaria para detectar efectos. La literatura sobre brecha digital muestra que el acceso material sigue siendo relevante, pero que las desigualdades se

desplazan hacia calidad de uso, autonomía, habilidades y aprovechamiento educativo (UNESCO, 2023; Van Deursen & Van Dijk, 2019).

El resultado es útil para la institución porque evita una conclusión simplista. No basta con promover herramientas digitales; se requiere una política pedagógica que combine competencias digitales, tareas auténticas, evaluación de fuentes, producción de contenido, resolución de problemas, hábitos de estudio y uso responsable de recursos emergentes, incluida la inteligencia artificial cuando sea objeto de formación explícita (Boeskens y Echazarra, 2025; Miao et al., 2024).

CONCLUSIONES

La Unidad Educativa Particular Nazaret presenta un nivel global alto de competencias digitales en los estudiantes de BGU, con fortalezas en seguridad digital y resolución de problemas.

La escala total de competencias digitales mostró confiabilidad adecuada. Sin embargo, algunas dimensiones de tres ítems registraron consistencia limitada, por lo que se recomienda revisar y ampliar ítems en futuras aplicaciones.

La competencia digital global se relaciona positivamente con el rendimiento en el análisis bivariado, pero esa relación no es robusta al controlar variables, usar Spearman y retirar el valor influyente.

El predictor más consistente del rendimiento académico fue hábitos de estudio y autoeficacia. Este índice mantuvo significación en OLS robusto, sensibilidad sin outlier, regresión robusta Huber y modelo logístico de aprobación.

El uso académico de TIC muestra una asociación positiva moderada con el promedio y gana relevancia en modelos robustos, aunque su efecto no es tan estable como el de hábitos y autoeficacia.

Las variables de acceso tecnológico y contexto familiar no fueron significativas en esta muestra, probablemente por baja variabilidad interna y por tratarse de una institución con condiciones relativamente homogéneas de conectividad.

La recomendación institucional central es fortalecer la competencia digital desde tareas académicas concretas: creación de contenido, resolución de problemas, evaluación crítica de fuentes, planificación del estudio y uso responsable de recursos digitales.

LIMITACIONES

El estudio corresponde a una sola institución y a una población accesible de 72 estudiantes, por lo que sus resultados no deben generalizarse a todo el sistema educativo. La medición de competencias digitales se basa en autoinforme, lo cual puede incorporar sesgos de deseabilidad o sobreestimación. Además, algunas dimensiones tienen solo tres ítems y alfas bajos, por lo que requieren mejora psicométrica.

El rendimiento académico presentó un valor influyente y un registro faltante. El análisis lo trató de forma transparente mediante modelos robustos y sensibilidad. Finalmente, el estudio no mide uso de inteligencia artificial; por tanto, cualquier discusión sobre IA debe formularse como proyección pedagógica futura y no como resultado empírico directo (Miao et al., 2024).

Contribución de los autores

Galo Javier Bazurto Zambrano: Participó en la conceptualización de la investigación, diseño metodológico, aplicación de instrumentos, análisis de resultados y redacción del manuscrito.

Amelia Sánchez Bracho: Contribuyó en la revisión bibliográfica, elaboración de la propuesta didáctica, procesamiento de información y revisión crítica del contenido académico.

John Alexander Campuzano Vásquez: Dirigió el proceso investigativo, supervisó el análisis metodológico, validó los resultados obtenidos y realizó la revisión final del artículo científico.

Conflicto de interés.

Los autores manifiestan que no existe ningún conflicto de interés, financiero, personal, académico, institucional o de cualquier otra naturaleza, que pudiera haber influido en el diseño, desarrollo, análisis, interpretación de los resultados o publicación del presente manuscrito. Asimismo, declaran que el trabajo fue realizado con estricto apego a los principios de integridad científica, transparencia y ética en la investigación.

REFERENCIAS

- Bartlett, M. S. (1954). A note on the multiplying factors for various chi-square approximations. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*, 16(2), 296-298. <https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1954.tb00174.x>
- Belsley, D. A., Kuh, E., & Welsch, R. E. (1980). *Regression diagnostics: Identifying influential data and sources of collinearity*. John Wiley & Sons.
- Boeskens, L., & Echazarra, A. (2025). Using digital resources for learning: Policy insights from PISA 2022 (OECD Education Working Papers No. 340). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/eb9453f3-en>
- Centeno, C., & Cosgrove, J. (2025). Ten years of DigComp: A framework more essential than ever. Publications Office of the European Union. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC143430>
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297-334. <https://doi.org/10.1007/BF02310555>
- Efron, B., & Tibshirani, R. J. (1993). *An introduction to the bootstrap*. Chapman & Hall.
- Fraillon, J. (Ed.). (2025). *An international perspective on digital literacy: Results from ICILS 2023*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-87722-3>
- Hosmer, D. W., Jr., Lemeshow, S., & Sturdivant, R. X. (2013). *Applied logistic regression* (3rd ed.). John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781118548387>
- Huber, P. J. (1964). Robust estimation of a location parameter. *The Annals of Mathematical Statistics*, 35(1), 73-101. <https://doi.org/10.1214/aoms/1177703732>
- Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39(1), 31-36. <https://doi.org/10.1007/BF02291575>
- Li, F., Cheng, L., Wang, X., Shen, L., Ma, Y., & Islam, A. Y. M. A. (2025). The causal relationship between digital literacy and students' academic achievement: A meta-analysis. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12, Article 108. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-04399-6>
- López-Núñez, J. A., Alonso-García, S., Berral-Ortiz, B., & Victoria-Maldonado, J. J. (2024). A systematic review of digital competence evaluation in higher education. *Education Sciences*, 14(11), Article 1181. <https://doi.org/10.3390/educsci14111181>
- MacKinnon, J. G., & White, H. (1985). Some heteroskedasticity-consistent covariance matrix estimators with improved finite sample properties. *Journal of Econometrics*, 29(3), 305-325. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(85\)90158-7](https://doi.org/10.1016/0304-4076(85)90158-7)
- Mejías-Acosta, A., D'Armas Regnault, M., Vargas-Cano, E., Cárdenas-Cobo, J., & Vidal-Silva, C. L. (2024). Assessment of digital competencies in higher education students: Development and validation of a measurement scale. *Frontiers in Education*, 9, Article 1497376. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1497376>

- Miao, F., Shiohira, K., & Lao, N. (2024). AI competency framework for students. UNESCO. <https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-students>
- OECD. (2024). Students, digital devices and success. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9e4c0624-en>
- Pelaez-Sanchez, I. C., Glasserman-Morales, L. D., & Rocha-Feregrino, G. (2024). Exploring digital competencies in higher education: Design and validation of instruments for the era of Industry 5.0. *Frontiers in Education*, 9, Article 1415800. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1415800>
- Rodríguez-de-Dios, I., Igartua, J. J., & González-Vázquez, A. (2016). Development and validation of a digital literacy scale for teenagers. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), *Proceedings of the Fourth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality* (pp. 1067-1073). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3012430.3012648>
- Romero Espinosa, J. M., Núñez Solano, J. D., Ortega Jiménez, A. D., Saldaña Hurtado, A. N., & Lema Vivanco, N. W. (2024). Factores tecnológicos que afectan el rendimiento académico de los estudiantes de secundaria. *Revista Científica*, 9(34), 343-364. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2024.9.34.16.343-364>
- UNESCO. (2023). Global Education Monitoring Report 2023: Technology in education: A tool on whose terms? UNESCO. <https://doi.org/10.54676/UZQV8501>
- Van Deursen, A. J. A. M., & Van Dijk, J. A. G. M. (2019). The first-level digital divide shifts from inequalities in physical access to inequalities in material access. *New Media & Society*, 21(2), 354-375. <https://doi.org/10.1177/1461444818797082>
- Verdú-Pina, M., Grimalt-Álvaro, C., Usart, M., & Gisbert-Cervera, M. (2024). La competencia digital de estudiantes y docentes en los centros de educación secundaria. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (87), 134-150. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.87.3061>
- Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens: With new examples of knowledge, skills and attitudes. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/115376>
- Zakir, S., Hoque, M. E., Susanto, P., Nisaa, V., Alam, M. K., Khatimah, H., & Mulyani, E. (2025). Digital literacy and academic performance: The mediating roles of digital informal learning, self-efficacy, and students' digital competence. *Frontiers in Education*, 10, Article 1590274. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1590274>