

Habilidades digitales y uso de las TIC en el trabajo escolar en México: Un análisis del mapa combinado importancia-desempeño.

Digital skills and ICT use in schoolwork in Mexico: A combined importance-performance map analysis.



Dr. Djamel Toudert

El Colegio de la Frontera Norte. México.

Recibido: 2025-10-07; **Revisado:** 2025-11-04; **Aceptado:** 2025-12-01; **Publicado:** 2026-01-01

RESUMEN

Este estudio explora la influencia de cinco tipos de habilidades digitales (operativas, estratégicas, sociales de comunicación e información, y creativas) en el uso de las TIC para el trabajo escolar en México. La investigación utilizó datos de un análisis a gran escala de 4,990 registros de personas, en su mayoría niños, niñas y adolescentes, que eran usuarios frecuentes de las TIC y estaban inscritos en diferentes niveles educativos, según lo reportado por la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2024. Los datos se analizaron utilizando un enfoque de múltiples etapas que combina un Modelo de Ecuaciones Estructurales de Mínimos Cuadrados Parciales (PLS-SEM) validado ($R^2 = 0.891$), Análisis de Mapas de Importancia-Desempeño (IPMA) y Análisis de Condiciones Necesarias (NCA). Los resultados muestran diferencias en la influencia de las cinco habilidades digitales en el uso de las TIC para el trabajo escolar y, en particular, resaltan la importancia de las competencias operativas y la irrelevancia de las habilidades sociales. Los resultados del cIPMA proporcionan evidencia para respaldar el diseño de estrategias de integración de tecnología en las escuelas. Este trabajo concluye que, si bien una sólida base en habilidades operativas es un prerrequisito esencial para el uso académico de las TIC en México, la falta sistemática de competencias creativas y estratégicas de alto nivel está frenando el potencial de los estudiantes. Para ello, se sugieren algunas líneas de investigación futuras, incluyendo la integración efectiva de las redes sociales en las prácticas docentes escolares.

ABSTRACT

This study explores the influence of five types of digital skills—operational, strategic, Communication and information social, and creative—on ICT use for schoolwork in Mexico. The research used data from a large-scale analysis of 4,990 records of individuals, mostly children and adolescents, who were frequent users of ICT and enrolled in different levels of education, as reported by the 2024 National Survey on Household Availability and Use of Information Technology (ENDUTIH). Data were analyzed using a multi-stage approach combining a validated Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) ($R^2 = 0.891$), Importance-Performance Map Analysis (IPMA), and Necessary Condition Analysis (NCA). The results exhibit differences in the influence of the five digital skills on ICT use for schoolwork and, in particular, highlight the importance of operational competencies and irrelevance of social skills. The cIPMA results provide evidence to support the design of technology integration strategies in schools. This work concludes that while a solid foundation in operational skills is an essential prerequisite for academic ICT use in Mexico, a systemic failure to cultivate higher-order creative and strategic competencies is hindering students' potential. To this end, some future lines of inquiry are also suggested, including the effective integration of social networks into teaching practices in schools.

PALABRAS · CLAVES KEYWORDS

Escolarizados; tecnología educativa; habilidades digitales; mapa importancia-desempeño; condición necesaria; México. Schoolchildren; educational technology; digital skills; importance-performance map; necessary condition; Mexico.

1. Introducción

Países emergentes como México han visto una considerable integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en entornos escolares durante las últimas dos décadas, promocionada a través de políticas liberales y una narrativa de modernización del proceso de enseñanza-aprendizaje (Duarte et al., 2024; Dussel y Williams, 2023; Toudert, 2025). Este proceso de integración ha dejado cada vez más claro que la apropiación de las TIC depende de un repertorio de habilidades para apoyar su uso efectivo en entornos escolares (Le y Palsole, 2022; Youssef et al., 2022). Al igual que con otras áreas de interés en el uso de las TIC, el enfoque de la brecha digital ha evolucionado desde la conectividad básica a Internet y la interacción con contenido en línea hasta un enfoque en el desarrollo de habilidades digitales multifacéticas, incluyendo habilidades operativas, estratégicas, de comunicación, sociales y creativas (Le y Palsole, 2022; Toudert, 2025; Zorko, 2024). Este cambio refleja un creciente reconocimiento de la alfabetización digital como una habilidad clave para el rendimiento académico, como se ha demostrado con muestras pequeñas y grandes, incluyendo investigaciones basadas en datos del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) (Hori y Fujii, 2021; Suárez Enciso et al., 2024). En este sentido, cabe destacar que la adquisición de competencias digitales se percibe a través de mecanismos que parecen profundizar las desigualdades socioterritoriales preexistentes. Entre las cuestiones pendientes se encuentra la urgente necesidad de debatir el uso efectivo de las tecnologías digitales en los procesos educativos (Youssef et al., 2022; Diogo et al., 2018).

La investigación sobre competencias digitales ha evolucionado desde enfoques básicos centrados en el uso de dispositivos instrumentales hasta marcos complejos y multifacéticos que incluyen habilidades operativas, estratégicas, comunicativas, sociales y creativas (López Jacobo et al., 2024; Scheerder et al., 2017; Youssef et al., 2022). En este contexto conceptual cambiante, si bien el alumnado de educación básica sigue recibiendo poca atención, la evidencia ha demostrado un uso eficaz de las TIC en la educación, con competencias que van más allá de la alfabetización tecnológica rudimentaria (González Grez, 2025; Ilomäki, 2023; Toudert, 2025). En la literatura, se ha prestado mayor atención a la influencia del uso de las TIC en la escuela sobre el rendimiento educativo que al impacto de las competencias en dicho uso, que ha recibido un análisis limitado a pesar del papel que desempeñan las TIC en el éxito escolar (Hori y Fujii, 2021; Toudert, en prensa; Youssef et al., 2022). Desde esta perspectiva, y con vistas tanto a la reflexión teórica como a la implementación práctica, resulta relevante explorar estas relaciones causales para comprender cómo las diferentes competencias impactan en el uso de las TIC en la escuela y aplicar los hallazgos para formular estrategias que optimicen el logro educativo (Baquerizo Álava et al., 2024).

Este estudio examina el impacto de diferentes tipos de habilidades digitales en el uso de las TIC para el trabajo escolar en México, utilizando un enfoque metodológico que combina un análisis del mapa de importancia-desempeño con el examen de condiciones necesarias, ambos basados en modelos de ecuaciones estructurales para identificar las habilidades digitales más relevantes y el grado en que estas habilidades son desarrolladas por los estudiantes mexicanos. Específicamente, la investigación busca resolver dos incógnitas importantes tanto en la literatura sobre el uso de las TIC para el trabajo escolar como en la práctica educativa. El primer objetivo es determinar, en términos de importancia y desempeño, el poder predictivo observado de cada tipo de habilidad para explicar el uso de las TIC en la escuela. En segundo lugar, el análisis establece si las habilidades constituyen una condición necesaria para el uso de las TIC para el trabajo escolar y el grado de impacto de estas habilidades en la mejora de los niveles de uso de las TIC. Finalmente, se ofrecen algunas pautas generales para fomentar el uso de las TIC en las escuelas, que podrían desarrollarse con mayor profundidad en trabajos y publicaciones posteriores.

2. Revisión de la literatura e hipótesis

2.1. Habilidades digitales en el uso de las TIC en las tareas escolares

Las habilidades digitales a menudo se caracterizan como conocimientos y comportamientos que permiten a los estudiantes interactuar con herramientas y contenido de TIC a través de redes privadas y públicas como Internet (Eyal y Te'eni -Harari, 2024; Ilomäki et al., 2023; Scheerder et al., 2017; Suarez Enciso et al., 2024; Youssef et al., 2022). Estas habilidades digitales, abordadas recientemente desde marcos integrales que reconocen su naturaleza multidimensional, involucran un conjunto de competencias individuales sobre las que no existe un consenso claro (van Deursen et al., 2016; Voda et al., 2022). Estas incluyen, entre otras, habilidades operativas para el uso de herramientas digitales; habilidades estratégicas para la integración y planificación digital; habilidades de información y comunicación para interactuar con contenido y otros usuarios; habilidades sociales para apoyar el uso de redes sociales, que a menudo son necesarias para promover la participación colaborativa; y, por último, las habilidades creativas, con un enfoque en la innovación digital (Amnouychokanant, 2023; López Jacobo et al., 2024; Laar et al., 2020; Scheerder et al., 2017; Toudert, 2025; Youssef et al., 2022). Estas dimensiones se presentan generalmente en un marco de acciones interrelacionadas que influyen colectivamente en la amplitud y calidad del uso de las TIC para el trabajo escolar (González Grez, 2025; Kiryakova y Kozhuharova, 2024; Scheerder et al., 2017; Zorko, 2024).

Las habilidades operativas se consideran la piedra angular de las habilidades digitales y generalmente se refieren a la capacidad de utilizar herramientas, programas y motores de

búsqueda en línea, así como de navegar por diferentes tipos de sitios públicos y privados (Ilomäki et al., 2023; van Deursen et al., 2016; Voda et al., 2022). En México, como en otros lugares, y a pesar de su mayor prevalencia en contextos sociales y territoriales más amplios, estas habilidades siguen presentando disparidades asociadas con componentes interrelacionados de la interseccionalidad (género, edad, educación, estrato social, etc.) (Colomo Magaña, et al., 2023; Scheerder et al., 2017; Toudert, 2025; van Deursen et al., 2016). Sin embargo, estas habilidades parecen fomentar ciertos usos beneficiosos de las TIC, impulsados por el apoyo familiar a los niños en la escuela y moderados por la división de género en el uso de las TIC en el lugar de trabajo y, por los cambios en los patrones de crianza (Toudert, en prensa; Yuen et al., 2018).

Las habilidades estratégicas, rara vez abordadas en la literatura sobre la apropiación de las TIC, se reconocen como menos extendidas que las habilidades operativas (van Laar et al., 2020; Voda et al., 2022) y apuntan a un nivel más avanzado de interacción con las TIC que a menudo se asocia con un uso más productivo (Ilomäki et al., 2023; Toudert, 2025; van Deursen et al., 2016). En términos generales, las habilidades estratégicas se refieren a la capacidad de alinear el uso de las TIC con objetivos específicos y utilizar habilidades avanzadas de resolución de problemas, e incluyen la capacidad de planificar, supervisar y evaluar el uso de herramientas y contenidos digitales en función de objetivos educativos específicos (Toudert, 2025; van Deursen et al., 2016). En México, López Jacobo et al. (2024) y Toudert (2024) han informado que los usuarios de las TIC –y en particular los estudiantes con habilidades estratégicas más desarrolladas, que representan una proporción relativamente pequeña del total– utilizan la tecnología de manera más efectiva para el aprendizaje, independientemente del estatus socioeconómico.

Las habilidades de comunicación e información incluyen la comunicación, la búsqueda de información, la interacción con contenido digital y las habilidades de Internet de las cosas (IoT), de forma aislada o combinada, y constituyen el conjunto de habilidades más prevalente entre los usuarios de TIC, junto con las habilidades sociales (Amnouychokanant, 2023; Toudert, 2025; van Deursen et al., 2016). En el contexto de la educación, Cojocariu y Boghian (2024) y Baquerizo Álava et al. (2024) han mantenido que estas habilidades facilitaban el aprendizaje colaborativo y la participación del alumnado en actividades educativas mediadas por las TIC. Zorko (2024) ha señalado que, además de estar asociadas al aprendizaje colaborativo, estas habilidades también son un factor relevante para impulsar la motivación para utilizar las TIC. Toudert (2025) ha observado que la distribución tanto de las habilidades de comunicación e información como de las habilidades sociales es independiente del nivel socioeconómico de los usuarios, utilizando una escala validada por van Deursen et al. (2016). Las habilidades de comunicación e información, que incluyen la capacidad de interactuar con otros usuarios a través de diversas redes sociales,

suelen ser más fuertes en estudiantes de estratos socioeconómicos más altos, lo que les proporciona una ventaja (Velasco y Gallegos, 2024). Sin embargo, Toudert (2025), con el apoyo de otros estudios, atribuye las diferencias existentes entre estratos en el impacto productivo de estas habilidades a un uso de las TIC principalmente orientado al entretenimiento por parte de los estratos más bajos. Por otro lado, el entorno social general de los usuarios de estratos más altos (ocupación, participación y representación social) facilita en última instancia el uso productivo de actividades digitales originalmente destinadas al entretenimiento.

Además de las habilidades mencionadas anteriormente, las habilidades creativas destacan por su importancia para fomentar la colaboración, el pensamiento crítico y los entornos de aprendizaje innovadores (Zorko, 2024; Ilomäki et al., 2023; van Laar et al., 2020; Voda et al., 2022). Estas habilidades son generalmente características de los procesos de digitalización e innovación educativa asociados a la creación y modificación de contenido digital para su uso tanto en línea como fuera de línea (González Grez, 2025; Ilomäki et al., 2023; Toudert, 2025; van Deursen et al., 2016). Sin embargo, a pesar de su importancia para las prácticas educativas innovadoras y el desarrollo del pensamiento crítico (Baquerizo Álava et al., 2024; Ilomäki et al., 2023; Toudert, 2025; Voda et al., 2022), las habilidades creativas rara vez se exploran en la literatura, tal vez debido a los desafíos que implica conceptualizarlas y operacionalizarlas en una investigación de alta calidad.

2.2. Hipótesis del modelo de investigación

Con base en la revisión de la literatura y el marco teórico, se propusieron las siguientes hipótesis de investigación:

H1: Las habilidades operativas tienen un efecto positivo significativo en el uso de las TIC para el trabajo escolar.

Esta hipótesis se basó en estudios que han demostrado correlaciones positivas consistentes entre las habilidades operativas de los usuarios y el uso efectivo de las TIC, tanto en general como en entornos escolares (Ilomäki et al., 2023; Pezo, 2024; Scheerder et al., 2017; van Laar et al., 2020; van Deursen et al., 2016; Voda et al., 2022). Sin embargo, estas habilidades por sí solas no parecen garantizar un uso pedagógicamente significativo de las TIC, lo que subraya la importancia y la necesidad de habilidades más avanzadas.

H2: Las habilidades estratégicas tienen un efecto positivo significativo en el uso de las TIC para el trabajo escolar.

Investigaciones previas han sugerido que los estudiantes con habilidades estratégicas más fuertes tienden a usar las TIC de manera efectiva en los procesos de aprendizaje

(Colomo Magaña, et al., 2023; Ilomäki et al., 2023; López Jacobo et al., 2024; van Laar et al., 2020; van Deursen et al., 2016; Voda et al., 2022). Esta relación causal, que ha sido apoyada por investigaciones previas y parece alinear el uso de la tecnología con objetivos productivos, se ha propuesto como clave para lograr un uso efectivo de las TIC tanto en general como, particularmente, en educación (Le & Palsole , 2022; Kiryakova & Kozhuharova , 2024; Scheerder et al., 2017; Youssef et al., 2022).

H3: Las habilidades de comunicación e información tienen un efecto positivo significativo en el uso de las TIC para el trabajo escolar.

Esta hipótesis se basa en evidencia que sugiere que las habilidades de información y comunicación facilitan el acceso a recursos de enseñanza y aprendizaje y la participación en actividades educativas colaborativas mediadas por las TIC (Amnouychokanant , 2023; van Deursen et al., 2016; Ilomäki et al., 2023). En el contexto de estas relaciones causales, se ha reportado que las actividades relacionadas con el entretenimiento que están asociadas con los procesos de comunicación e información pueden actuar tanto como distractores o como factores motivadores en el aprendizaje (Ilomäki et al., 2023; Toudert, en prensa). Esto puede explicar, al menos en parte, las diferencias mencionadas entre estratos altos y bajos *vis a vis* del uso productivo y para el entretenimiento de las TIC (Toudert, 2025; Velasco & Gallegos, 2024).

H4: Las habilidades sociales tienen un efecto positivo significativo en el uso de las TIC para el trabajo escolar.

Los hallazgos sobre el impacto de las habilidades sociales en el uso de las TIC en la escuela, así como en el rendimiento y el rendimiento académico, han sido dispares. Youssef et al. (2022) y Kumar (2024) han demostrado un efecto negativo, impulsado principalmente por el uso de las TIC con fines de entretenimiento, que puede incluso provocar síntomas de adicción a las redes sociales. Por otro lado, Youssef et al. (2022) también reportan, en consonancia con Romi (2024), un impacto positivo significativo en el uso de las TIC en la escuela, específicamente para ciertos periodos académicos, contextos socioeconómicos y niveles de intensidad de uso de las TIC.

H5: Las habilidades creativas tienen un efecto positivo significativo en el uso de las TIC para el trabajo escolar.

Esta última hipótesis se basa en evidencia que sugiere que las habilidades de creación de contenido digital favorecen el desarrollo de habilidades de orden superior y el uso innovador de las TIC para el aprendizaje (Cojocariu y Boghian , 2024; Ilomäki et al., 2023; Voda et al., 2022; Zorko, 2024). Sin embargo, a pesar de la aparente importancia de estas habilidades en el desarrollo de las competencias del siglo XXI, se ha investigado poco su posible impacto en el rendimiento académico y el desempeño escolar.

3. Metodología y datos

3.1. Instrumento y muestreo

Este estudio utilizó datos de la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) de 2024, cuyo cuestionario, técnicas de muestreo y microdatos están disponibles en el sitio WEB del Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2025). La muestra de la encuesta consistió en 65,067 hogares visitados, seleccionados mediante un proceso de muestreo probabilístico por conglomerados estratificado de tres etapas, lo que resultó en una entrevista cara a cara completada en el 87% de los casos (57,053). El INEGI (2025) reporta un nivel de confianza del 90% para la muestra, un efecto de diseño de 4 con base en observaciones previas, un error relativo máximo esperado del 13.8%, una tasa de no respuesta del 15% y un promedio de 1.02 hogares por hogar. Este estudio se centró en los registros de encuestados de 12 años o más, en su mayoría niños, niñas y adolescentes, que estaban inscritos en la escuela en el momento de la encuesta y usaban internet al menos una vez al día. Estos criterios de selección arrojaron una población homogénea de 4,990 registros que constituyeron una muestra altamente significativa, consistente con las recomendaciones de Hair et al. (2022) y Hauff et al. (2024), para la aplicación del modelado de ecuaciones estructurales de mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM).

Junto con el análisis PLS-SEM, se realizó un análisis de importancia-rendimiento (IPMA) para clasificar las habilidades según su impacto relativo. Se realizó un análisis de condiciones necesarias (NCA) para confirmar y cuantificar el IPMA; este reveló los niveles umbral de influencia de cada una de las habilidades examinadas en el uso de las TIC para las tareas escolares. La combinación de los tres métodos utilizados en este estudio fue propuesta recientemente por Hauff et al. (2024) y se conoce como análisis combinado de mapa de importancia-rendimiento (cIPMA). En esta investigación, el cIPMA se empleó con el objetivo de generar un nuevo conjunto de datos para respaldar el diseño de estrategias que promuevan habilidades que influyan en el uso y el rendimiento escolar de las TIC. Estos objetivos fueron descritos como líneas de investigación emergentes por Duarte et al. (2024), Jacobo et al. (2024), Ilomäki et al. (2023), Romi (2024) y Zorko (2024).

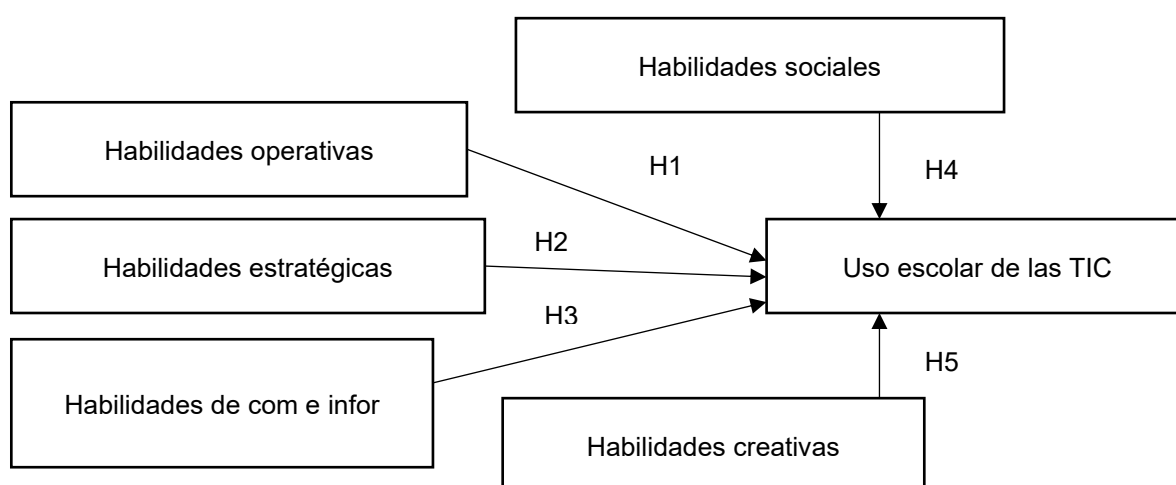
3.2. Variables y escalas de medición

El modelo teórico utilizado para esta investigación incluyó 22 ítems asignados a seis variables latentes, organizadas a su vez en cinco dimensiones que representan las habilidades digitales, las cuales se modelaron como constructos formativos junto con un componente reflexivo que representa el uso de las TIC por parte de los estudiantes para el trabajo escolar (ver Figura 1 y Tabla 2). Los constructos formativos del modelo caracterizan

cada tipo de habilidad en estudio: operativa, estratégica, de comunicación e información, social y creativa. Tanto los constructos reflexivos como los formativos se desarrollaron sumando las respuestas a preguntas binarias (Sí = 1, No = 0) que eran temática y epistemológicamente similares al ítem en cuestión. A modo de ejemplo, para caracterizar el constructo “habilidades de información y comunicación”, se utilizaron tres ítems que representan habilidades básicas de información y comunicación y se sumaron las respuestas positivas para la competencia básica en estas dos actividades, mientras que el ítem “información y comunicación combinadas” contabilizó las respuestas que asociaron estas dos actividades con otras; Por último, “interacción con el IoT” suma las respuestas a preguntas sobre el uso de dispositivos inteligentes como televisores, lavadoras, etc. Con el fin de homogeneizar la escala de medida de todos los ítems (Hauff et al., 2024), la suma obtenida para cada variable se estandarizó en valores discretos entre 0 y 7, siendo 0 la puntuación más baja y 7 la más alta.

Figura 1

El modelo conceptual y las hipótesis propuestas



Fuente: elaboración propia.

Los constructos mostrados en la Tabla 2 fueron desarrollados con base en marcos estructurales y nomológicos similares a los utilizados en estudios previos, tanto en México por Toudert (2024, en prensa) como a nivel internacional en trabajos de Deursen et al. (2016) y Nurlaela y Amiruddin (2023).

4. Resultados

Los registros que cumplieron con los criterios de selección para esta investigación son principalmente encuestados urbanos (83,23%), con casi el 50% viviendo en ciudades de

100.000 o más habitantes (véase la Tabla 1). El desglose por género muestra que el 54.4% son mujeres, mientras que casi el 70% tiene entre 12 y 17 años de edad. Además, el 61% de los registros individuales son de estratos socioeconómicos bajos o medio-bajos y, la mitad ha completado la educación secundaria o superior. En general, la distribución socioterritorial de los usuarios frecuentes de TIC destaca la naturaleza predominantemente urbana y cada vez más feminizada de la muestra, con un entorno socioeconómico que se inclina hacia el estrato medio-bajo y un nivel de educación en el extremo superior de la escolaridad obligatoria. Estas características de la muestra revelan una difusión social de las TIC que ha superado las limitaciones de género, pero que sigue limitada por las disparidades territoriales y socioeconómicas (Toudert, 2025).

Tabla 1

Estadísticas resumidas para la muestra general (N = 4990)

Urbano/rural	%	Nivel más alto de educación alcanzado	%
Urbano	83.23	Preescolar y primaria	50
Rural	16.77	Secundaria	30.7
Tipo de aglomeración		Preparatoria	18.92
1: 100.000 hab. o más	49,98	Licenciatura	.24
2: 15.000 a 99.999 hab.	15,95	Posgrado	.14
3: 2.500 a 14.999 hab .	15.8	Edad (años)	
4: menos de 2.500 hab.	18.2		
Estrato socioeconómico		12-14	36.69
Bajo	12.36	15-17	32.4
Medio bajo	48,78	18-25	28.84
Medio alto	25.87	26 años o más	2.06
Alto	12,99		
Género			
Masculino	45.61		
Femenino	54.39		

4.1. Validez y robustez del modelo

La validación del modelo de investigación implicó evaluar las condiciones para aplicar el cIPMA y al mismo tiempo garantizar el cumplimiento riguroso de los modelos de medición y estructurales (Hauff et al., 2024; Hair et al., 2022).

Siguiendo las pautas de validación cIPMA propuestas por Hauff et al. (2024), los pesos externos que se muestran en la Tabla 2 son todos positivos y los valores del factor de inflación de la varianza (VIF) están todos por debajo de 5, lo que indica que se pueden conservar todos los elementos. Se utilizó la raíz cuadrada media residual estandarizada (SRMR) para evaluar la bondad de ajuste, obteniendo un valor de 0,069, por debajo del límite superior aceptable de .08 (Hair et al., 2022). De igual forma, el modelo de medición muestra cargas factoriales adecuadas para el constructo reflexivo y ponderaciones adecuadas para los constructos formativos. El constructo reflexivo único del modelo mostró una fiabilidad de consistencia interna aceptable, medida mediante la fiabilidad compuesta, la validez convergente evaluada mediante la varianza media extraída (AVE) y el alfa de Cronbach. La validez discriminante del constructo reflexivo se reflejó en la razón heterorrasgo-monorrasgo (HTMT) y los valores de VIF, en consonancia con las recomendaciones de Hair et al. (2022).

Tabla 2

Evaluación de modelos de medición y estructura

Variables latentes reflexivas	$\alpha 1$	VIF	CR	CRA	Cα	HTML	R²	SRMR
<i>Uso de las TIC para las tareas escolares</i>		2.33	.868	.780	.859	.83	.891	.069
V13: Usos generales de la escuela	.361*	.878						
V14: Apoyo directo para usos escolares	.353*	.857						
V15: Apoyo indirecto a usos escolares	.417*	.914						
<i>Variables latentes formativas</i>	$\alpha 2$							
<i>Habilidades operativas</i>		2.05						
V1: Operación de dispositivos TIC	.690*	2.266						
V2: Operar motores de búsqueda en línea	.348*	4.232						
V3: Navegando por sitios formales	.039*	4.684						
<i>Habilidades estratégicas</i>		2.65						
V4: Orientación a objetivos	.855*	3.086						
V5: Habilidades estratégicas avanzadas	.171*	3.086						
<i>Habilidades de comunicación e información</i>		2.38						
V6: Habilidades básicas de comunicación e información	.607*	1.391						

Variables latentes reflexivas	$\alpha 1$	VIF	CR	CRA	C α	HTML	R ²	SRMR
V7: Habilidades combinadas de comunicación e información	.482*	1.51						
V8: Interacción con el IoT	.107*	1.238						
Habilidades sociales		2.26						
V9: Redes sociales generales	.706*	2.018						
V10: Redes privadas	.367*	2.018						
Habilidades creativas		2,75						
V11: Habilidades creativas para actividades virtuales	.732*	1.55						
V12: Habilidades creativas para actividades del mundo real	.373*	1.55						

$\alpha 1$: Cargas; $\alpha 2$: Pesos; VIF: Factor de inflación de la varianza; CR: Confiabilidad compuesta (pa); AVE: Varianza promedio extraída; C α : Alfa de Cronbach; HTMT: Relación de correlaciones heterorrasgo-monorrasgo; R²: Varianza explicada por las variables exógenas; SRMR: Residuo cuadrado estandarizado; *Significativo en $p < .05$.

La validación del modelo estructural mostró un alto poder predictivo del constructo endógeno "Uso de las TIC para las tareas escolares" por las variables exógenas, con un valor de R² que indica una varianza explicada del 81,9 %. La Tabla 3 también muestra que las cinco hipótesis propuestas, evaluadas con 5000 remuestreos bootstrap, resultaron significativas con un valor de $p < .05$. Todas las relaciones causales resultaron ser positivas, excepto para H4, que presentó una relación negativa, lo que significa que mayores habilidades sociales se asociaron con un menor uso de las TIC para las tareas escolares.

Tabla 3

Hipótesis y significancia del tamaño del efecto de necesidad

Relaciones del modelo estructural	Tamaños del efecto de necesidad		
		Puntuaciones de variables latentes	Tamaño del efecto
Hipótesis del modelo	β		
H1: Habilidades operativas -> Uso de las TIC para las tareas escolares	.496*	Habilidades operativas	.26*
H2: Habilidades estratégicas -> Uso de las TIC para las tareas escolares	.125*	Habilidades estratégicas	.184*

Relaciones del modelo estructural	Tamaños del efecto de necesidad		
Hipótesis del modelo	β	Puntuaciones de variables latentes	Tamaño del efecto
H3: Habilidades de comunicación e información -> Uso de las TIC para las tareas escolares	.130*	Habilidades de com e infor	.152*
H4: Habilidades sociales -> Uso de las TIC para las tareas escolares	-.03*	Habilidades sociales	.16*
H5: Habilidades creativas -> Uso de las TIC para las tareas escolares	.264*	Habilidades creativas	.158*

*Significativo a $p < .05$

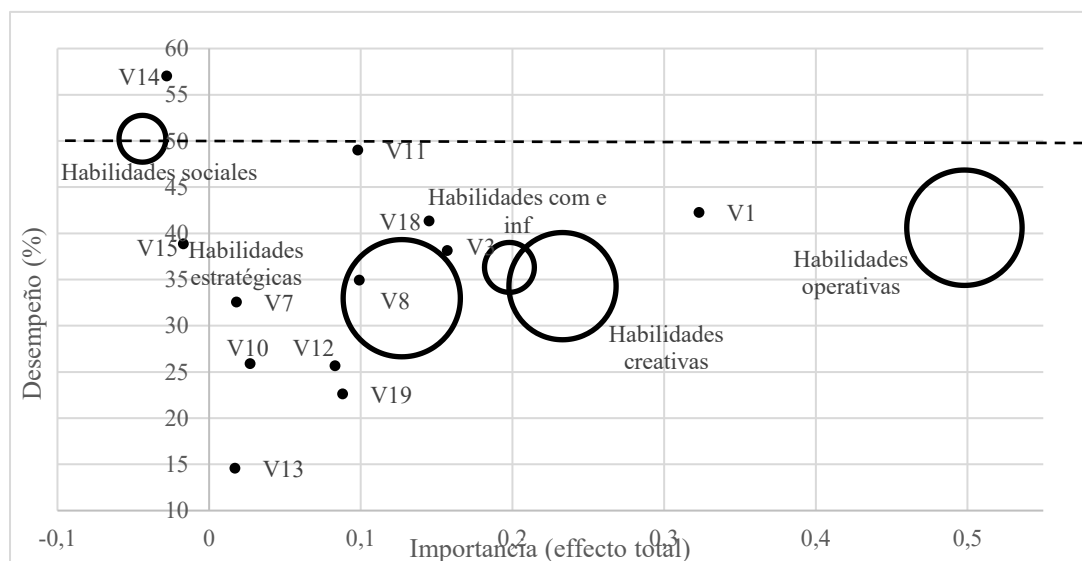
4.2. Importancia y desempeño de las habilidades

Los resultados de importancia-rendimiento presentados en la Figura 2 revelan contrastes entre las diferentes habilidades. La importancia de las habilidades es el poder de predecir el uso de las TIC para el trabajo escolar, mientras que el rendimiento indica qué tan bien el predictor logra los resultados deseados (Hauff et al., 2024). El tamaño del círculo para cada habilidad en la Figura 2 refleja el porcentaje de casos que no lograron el resultado deseado (un valor de 7). Una revisión de los valores de importancia-rendimiento de todas las habilidades estudiadas sugiere que solo las habilidades operativas parecen ofrecer un potencial razonable para generar un aumento en la predicción del uso de las TIC para el trabajo escolar. Las otras habilidades parecen solo marginalmente importantes para el uso de las TIC para el trabajo escolar y, por lo tanto, no pueden considerarse factores relevantes para la formulación de políticas. Es importante señalar que el efecto inverso de las habilidades sociales en el uso de las TIC para el trabajo escolar involucra a una proporción sustancial de usuarios con estas habilidades (88.77%).

Las habilidades operativas exhiben tanto el nivel más alto de importancia como el más alto rendimiento. Esto indica que las acciones dirigidas a mejorar las habilidades operativas ofrecen el mayor potencial para apoyar el uso de las TIC para el trabajo escolar. Se estima que un aumento de un punto porcentual en el rendimiento en habilidades operativas (del 40.612 % actual al 41.612 %) se traduciría en un aumento del 48.792 % al 49.228 % en el rendimiento del uso de las TIC para el trabajo escolar. Esto podría lograrse mediante acciones dirigidas a mejorar las habilidades operativas del 61.042 % de los usuarios de TIC en el estudio que no han alcanzado el rendimiento deseado en el uso de las TIC para el trabajo escolar (es decir, la puntuación máxima de 7).

Figura 2

IPMA combinado (cIPMA)



Notas: El tamaño de las burbujas representa el porcentaje de casos que no han alcanzado el nivel deseado de uso de las TIC para las tareas escolares.

Fuente: Elaboración propia.

4.3 . Necesidad de habilidades para el uso de las TIC en las tareas escolares

Los tamaños del efecto, todos significativos a $p < .05$, mostraron que todas las habilidades eran necesarias para el uso de las TIC para el trabajo escolar, independientemente del nivel de importancia-rendimiento (véase la Tabla 4). Sin embargo, no todas estas habilidades exhibieron el mismo nivel de necesidad para lograr un nivel deseado específico de uso de las TIC para el trabajo escolar (una puntuación del 100% correspondiente a un valor de 7). De hecho, como se muestra en la Tabla 4, para lograr una puntuación del 30% en el uso de las TIC para el trabajo escolar, se necesita un nivel de habilidades operativas de 1.316, mientras que todas las demás habilidades no son necesarias. De manera similar, si alguna de las medidas propuestas pretende lograr el 50% de la puntuación máxima en el uso para el trabajo escolar (un valor de 4), el nivel requerido es 2.332 para las habilidades operativas, 2 para las habilidades estratégicas y 1.496 para las habilidades de comunicación e información. En este escenario específico, como se muestra en la Tabla 4, las habilidades sociales y creativas no son necesarias para lograr el objetivo deseado. Visto de otra manera, un nivel objetivo del 50% requiere al menos un 24.16% de usuarios con habilidades operativas, un 19.4% con habilidades estratégicas y un 1.80% con habilidades de comunicación e información. En la práctica, el método cIPMA parece proporcionar información relevante y original sobre la relación coste-beneficio,

facilitando las iniciativas de planificación destinadas a alcanzar los niveles objetivo de uso de las TIC en las tareas escolares.

Tabla 4

Tabla de cuellos de botella basada en los valores de envoltente de techo - casco de disposición libre (CE-FDH)

A: % puntuaciones	A: valores	B: valores	B: % casos	C: valores	C: % casos	D: valores	D: % casos	E: valores	E: % casos	F: valores	F: % casos
0%	1	NN	0	NN	0	NN	0	NN	0	NN	0
10%	1.6	NN	0	NN	0	NN	0	NN	0	NN	0
20%	2.2	NN	0	NN	0	NN	0	NN	0	NN	0
30%	2.8	1.316	3.267	NN	0	NN	0	NN	0	NN	0
40%	3.4	1.963	11.483	1.217	10	1.418	1.102	NN	0	NN	0
50%	4	2.332	24.168	2.000	19.399	1.496	1.804	NN	0	NN	0
60%	4.6	2.684	34.609	2.000	19.399	1.993	6.413	2.626	4.589	1.623	17.916
70%	5.2	3.000	39.519	2.783	37.675	2.411	12.605	2.626	4.589	2.246	29.218
80%	5.8	3.963	61.042	3.217	62.926	2.411	12.605	3.252	11.222	3.000	53.006
90%	6.4	4.963	83.928	4.000	79.96	3.822	75.351	3.252	11.222	4.492	77.615
100%	7	5.648	93.707	4.783	88.818	4.326	89.078	4.000	43.427	5.246	88.457

A: Nivel de resultado deseado de uso de las TIC para el trabajo escolar; B: Habilidades operativas; C: Habilidades estratégicas; D: Habilidades de comunicación e información; E: Habilidades sociales; F: Habilidades creativas; NN: No necesario.

5. Discusión

Los hallazgos de esta investigación sugieren que, si bien las habilidades operativas no son negociables para el uso de las TIC en el trabajo escolar, el sistema educativo no promueve con fuerza las habilidades estratégicas y creativas que respalden el aprendizaje consistente y avanzado, como se describe en Cojocariu y Boghian (2024), Voda et al. (2022) y Zorko (2024). De todas las hipótesis propuestas, las habilidades operativas exhiben el mayor impacto ($H1, \beta = .496$), casi el doble que la siguiente relación más fuerte, las habilidades creativas ($H5, \beta = .264$) y por lo tanto, constituyen el principal predictor del uso de las TIC para el trabajo escolar. Este poder predictivo está respaldado por la cIPMA , que identifica las habilidades operativas como el cuello de botella más importante para lograr un uso académico adecuado de las TIC, para estudiantes con poca o ninguna capacidad operativa para usar dispositivos TIC, software e Internet. Este hallazgo sugiere que, a pesar de dos décadas de políticas de integración, lograr una alfabetización digital funcional y universal sigue siendo un desafío. La magnitud de la tarea por delante se refleja en el hecho

de que solo el 39% de los usuarios frecuentes de TIC alcanzan una puntuación deseada cercana a 7 en el uso de TIC para las tareas escolares. Estas deficiencias persistentes pueden ser un reflejo de un uso de las TIC limitado a tareas básicas y repetitivas como la redacción de informes, la creación de presentaciones sencillas o la realización de búsquedas en línea específicas, en lugar de un aprendizaje integral basado en proyectos. Este uso de las TIC en entornos de enseñanza-aprendizaje se ha descrito en la literatura, que reporta una brecha persistente entre el discurso de integración y la realidad de la apropiación de las TIC en México. En estos contextos de aprendizaje, la privación material supone una limitación importante, y el apoyo familiar, la formación docente y los modelos pedagógicos parecen no cumplir con las expectativas (Colomo Magaña, et al., 2023; Dussel y Williams, 2023; Gayosso Mexia, 2024; López Jacobo et al., 2024; Toudert, en prensa).

El segundo aspecto relevante de este estudio implica el impacto significativo de las habilidades creativas ($H5$, $\beta = .264$) y las habilidades estratégicas ($H2$, $\beta = .125$), lo que confirma que, si bien el uso académico de las TIC tiene un fuerte componente funcional, también implica crear nuevos contenidos y tomar decisiones digitales estratégicas. El hecho de que las habilidades creativas surjan como el segundo predictor adquiere una importancia crucial en el contexto de los marcos educativos modernos como DigComp, que destacan la creación de contenidos como una competencia central en el mundo actual (Casadomet , 2024; Le & Palsole , 2022; Ilomäki et al., 2023; van Deursen et al., 2016). Sin embargo, la Figura 2 revela que son precisamente estas habilidades vitales de orden superior las que muestran un bajo rendimiento estudiantil, junto con una baja importancia para el uso de las TIC para el trabajo escolar. Este hallazgo sugiere que, si bien la creatividad y la estrategia se reconocen y se requieren implícitamente en el discurso educativo, estas habilidades no se están enseñando de manera efectiva. Esto podría indicar una ineficiencia sistémica, donde las habilidades con mayor potencial para elevar el aprendizaje desde el uso básico hasta la apropiación genuina de las TIC son también las más descuidadas. De hecho, solo el 37 % de los usuarios de este estudio cuentan con habilidades estratégicas, y solo el 47 % de los que tienen habilidades creativas, están en condiciones de optimizar el uso de las TIC para las tareas escolares.

Quizás el hallazgo más sorprendente, pero revelador, es la baja relación negativa que indica que mayores habilidades sociales se asocian con un menor nivel de uso de las TIC para las tareas escolares ($H4$, $\beta = -.030$). El resultado correspondiente de IPMA también es sorprendente, ya que las habilidades sociales muestran el nivel más alto de desempeño, pero el nivel más bajo de importancia para predecir el uso de las TIC para las tareas escolares (véase la Figura 2). Un comportamiento similar también ha sido descrito por Kumar (2024), Romi (2024) y Youssef et al. (2022), quienes han enfatizado la naturaleza dual de las habilidades sociales, que puede resultar en resultados positivos en algunos

contextos y negativos en otros. Esta investigación encuentra un alto nivel de competencia en redes sociales, en un contexto marcado por un fracaso en aprovechar esta habilidad como un recurso positivo para desarrollar el uso de las TIC en las escuelas. Dado que solo el 11.22% de los usuarios que muestran habilidades sociales se asocian con un uso óptimo de las TIC para las tareas escolares, esta clara deficiencia también parece revelar una oportunidad para que los educadores identifiquen enfoques de enseñanza que puedan aprovechar dichas habilidades para fortalecer el uso académico de las TIC.

5.1 Implicaciones teóricas y prácticas

Los diversos hallazgos de este estudio ofrecen una visión de las implicaciones teóricas y prácticas para la formulación de políticas educativas y la gestión del aula en México y otros contextos similares. Desde una perspectiva teórica, la validación de un modelo de investigación que muestra un alto nivel explicativo con una clara diferenciación en el poder predictivo de las habilidades refuerza la conceptualización multidimensional de las habilidades digitales, lo que ofrece un argumento en contra de tratar la "alfabetización digital" como un constructo único y uniforme. Además, una evaluación empírica de los hallazgos de la investigación respalda la naturaleza jerárquica de las habilidades digitales, en consonancia con los supuestos teóricos que consideran la alfabetización básica como un prerrequisito para la creación de conocimiento (Eyal y Te'eni -Harari, 2024; Ilomäki et al., 2023; Suárez Enciso et al., 2024). En este sentido, el papel de estas habilidades como condiciones necesarias proporciona una base cuantificable para demostrar que las habilidades de orden superior no son simplemente una continuación de las de orden inferior, sino que se entrelazan en diferentes niveles. Esta disparidad, reflejada en el contraste entre alto desempeño y baja importancia, y *viceversa*, proporciona una base empírica para conceptualizar la brecha entre el aprendizaje formal e informal que parece caracterizar a las habilidades sociales en particular.

En cuanto a las implicaciones prácticas, los hallazgos parecen respaldar la adopción de una estrategia doble en la política educativa nacional que garantice la competencia básica y priorice las habilidades de orden superior. En primer lugar, los esfuerzos deben dirigirse a cerrar las brechas restantes en habilidades creativas, incluyendo la provisión de instrucción básica y efectiva e infraestructura para todo el alumnado y, la incorporación de habilidades creativas y estratégicas en el currículo oficial en todos los niveles educativos (Baquerizo Álava et al., 2024; Ilomäki et al., 2023; Toudert, 2025; Voda et al., 2022). De igual manera, es importante que las administraciones escolares realicen evaluaciones de competencias para diagnosticar brechas específicas en las habilidades de estudiantes y docentes, lo que permitirá intervenciones específicas. Esto puede llevarse a cabo en

conjunto con iniciativas para implementar métodos integrales basados en proyectos que vinculen las habilidades informales (redes sociales) con las tareas escolares formales (creación de videos, documentos colaborativos, podcasts) (González Grez, 2025; Kumar, 2024; Romi, 2024; Youssef et al., 2022). Por último, existe una necesidad apremiante de comenzar a revertir la tendencia actual, pasando progresivamente del consumo a la creación de contenido digital, como parte de un proceso que requeriría tanto habilidades creativas como un mayor compromiso con el aprendizaje.

6. Conclusiones

Este estudio proporcionó evidencia empírica sobre el impacto multidimensional de las habilidades digitales en el uso de las TIC para el trabajo escolar en México, confirmando la validez del modelo teórico propuesto y revelando patrones específicos de importancia y desempeño, con implicaciones tanto para la teoría como para la práctica educativa.

La confirmación de las cinco hipótesis propuestas indica que las habilidades operativas, estratégicas, de comunicación e información, y creativas constituyen dimensiones distintas con diferente influencia en el uso de las TIC en educación. El alto poder explicativo del modelo ($R^2 = 0.891$) demuestra que estas dimensiones captan adecuadamente las principales determinantes del uso de las TIC en las tareas escolares, superando la varianza explicada en estudios previos. El análisis de importancia-rendimiento reveló patrones críticos que desafían las suposiciones previas sobre el desarrollo de las habilidades digitales en la educación. El predominio de las habilidades operativas para el uso de las TIC en las tareas escolares sugiere deficiencias en otras habilidades que a menudo se consideran básicas. En medio de estas paradojas, una característica distintiva de los estudiantes mexicanos son sus sólidas habilidades sociales, las cuales pueden aprovecharse estratégicamente para apoyar el desarrollo de otras habilidades de orden superior. El potencial infrautilizado de las habilidades creativas revela nuevas oportunidades para la innovación pedagógica que permitan alinear las habilidades digitales con los objetivos educativos genuinos.

Este estudio ha demostrado que la integración efectiva de las TIC en la educación mexicana requiere una comprensión matizada y multidimensional de las habilidades digitales de los estudiantes. Estos hallazgos desafían el discurso simplista sobre la "generación digital" y resaltan la necesidad de intervenciones docentes específicas y focalizadas para apoyar el desarrollo de habilidades digitales para la educación.

6.1 Limitaciones y futuras líneas de investigación

Si bien este estudio ha arrojado algunos hallazgos sólidos, es importante reconocer sus limitaciones, que también sugieren vías para futuras investigaciones. Si bien la muestra del estudio es la más grande y representativa de México, los diversos contextos socioterritoriales incluidos en ella exigen mayores desgloses temáticos y epistemológicos que permitan una exploración más específica de muestras definidas con mayor precisión. Además, la naturaleza transversal de los datos anuales examinados no captura la dinámica ni las trayectorias de desarrollo. Para ello, se necesitan estudios longitudinales que permitan monitorear el desarrollo de habilidades a lo largo del tiempo y el impacto de cualquier medida de política. En esta etapa inicial, esta investigación se basa en ítems elaborados a partir de datos autorreportados. Los estudios futuros pueden ser más robustos al incluir evaluaciones objetivas que respalden estos hallazgos autorreportados. Por último, como se mencionó anteriormente, persiste una falta de consenso en cuanto a los enfoques utilizados para explorar las habilidades digitales, lo que dificulta la comparación de los hallazgos. Explorar enfoques metodológicos compartidos ofrece una dirección prometedora para futuras investigaciones.

Referencias

- Amnouychokanant, V. (2023). Integrated Instruction to Develop Information Literacy Skills of Undergraduate Students. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 23(18). <https://doi.org/10.33423/jhetp.v23i18.6623>
- Baquerizo Álava, V., Fernández-Márquez, E., Morales Cevallos, M. B., & López Meneses, E. (2024). Cultura organizativa digital y coaching educativo digital en línea: un estudio de metaanálisis en el ámbito de las Ciencias Sociales. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 10(1), 81–99. <https://doi.org/10.24310/ijtei.101.2024.18124>
- Cojocariu, V., & Boghian, I. (2024). A literature review on digital creativity in higher education toward a conceptual model. *Education Sciences*, 14 (11), 1189-1189. <https://doi.org/10.3390/educsci14111189>
- Colomo Magaña, E., Gabarda Méndez, V., Ariza, A & Monzonís, N. (2023). Análisis de la competencia digital de futuros profesionales de la educación en tiempos de pandemia. *Educação e Pesquisa*, 49. 10.1590/s1678-4634202349267866esp.
- Diogo, A. M., Silva, P., & Viana, J. (2018). Children's use of ICT, family mediation, and social inequalities. *Issues in Educational Research*, 28(1), 61–76.
- Duarte, G. A. L., Castillo, M. M. M., Cázarez, C. R. C., & Rodríguez, L. A. O. (2024). Digital media competence in the Mexican interactive generation. Have digital competence programs worked in Mexico?. *RGSA: Revista de Gestão Social e Ambiental*, 18(10), e09030-e09030. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n10-2>.

- Dussel, I., & Williams, F. (2023). Los Imaginarios sociotécnicos de la política educativa digital en México (2012-2022). *Profesorado, Revista De Currículum Y Formación Del Profesorado*, 27(1), 39–60. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v27i1.26247>
- Eyal, K., & Te'eni-Harari, T. (2024). Systematic review: Characteristics and outcomes of in-school digital media literacy interventions, 2010-2021. *Journal of Children and Media*, 18(1), 8-28, <https://doi.org/10.1080/17482798.2023.2265510>
- Gayosso Mexia, S., Testón Franco, N., Carrizal Alonso, A. M., & Benitez Leal, F. (2024). La Brecha Digital en la Educación Básica: Un Estudio de Caso en la Zona Escolar 50 del Estado de Hidalgo, México. *Estudios Y Perspectivas Revista Científica Y Académica*, 4(3), 3511–3527. <https://doi.org/10.61384/r.c.a.v4i3.635>
- González Grez, A. (2025). Competencia Digital Cero: Necesidades Formativas vía Minería de Datos hacia un Sistema de Formación Digital Innovador y Disruptivo. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 73, art.4. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.108664>
- Hair, J.F., Hult, G.T.M., Ringle, C.M., Sarstedt, M., 2022. *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*, 3 ed. Sage, Thousand Oaks, CA.
- Hauff, S., Richter, N. F., Sarstedt, M., y Ringle, C. M. (2024). Importance and performance in PLS-SEM and NCA: Introducing the combined importance-performance map analysis (cIPMA). *Journal of Retailing and Consumer Services*, 78, 103723. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2024.103723>
- Hori, R., & Fujii, M. (2021). Impact of using ICT for learning purposes on self-efficacy and persistence: Evidence from PISA 2018. *Sustainability*, 13(11), 6463. <https://doi.org/10.3390/su13116463>
- Ilomäki, L., Lakkala, M., Kallunki, V., Mundy, D., Romero, M., Romeu, T., & Gouseti, A. (2023). Critical digital literacies at school level: Asystematic review. *Review of Education*, 11, e3425. <https://doi.org/10.1002/rev3.3425>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], (2025). *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2024*. <https://tinyurl.com/23njogzx>
- Kiryakova, G., & Kozhuharova, D. (2024). The Digital Competences Necessary for the Successful Pedagogical Practice of Teachers in the Digital Age. *Education Sciences*, 14(5), 507. <https://doi.org/10.3390/educsci14050507>
- Kumar, A. (2024). A study of the impact of social media on the scholastic achievement of adolescent students in secondary school. *International Journal of Emerging Knowledge Studies*. 03 (10), 761-764. <https://doi.org/10.70333/ijeks-03-09-027>
- Le, B. C., & Palsole, S. (2022, August), *Work in Progress: Exploring Digital Competency Integration in Primary and Secondary Education* [Paper presented]. ASEE Annual Conference & Exposition 2022, Minneapolis, MN. <https://doi.org/10.18260/1-2--40867>
- López Jacobo, D. R.; Armenta, J. A.; Torres Gastelú, C. A. y López Herrera, M. (2024). La ciudadanía digital: meta análisis sobre investigaciones en México. *Apertura*, 16(1), 162-175. <http://doi.org/10.32870/Ap.v16n1.2477>

- Nurlaela, N., & Amiruddin, A. (2023). Structural model of information and communication technology and 21st-century skills in vocational school students. *World Journal on Educational Technology*, 15(1), 120-131. <https://doi.org/10.18844/wjet.v15i1.8365>.
- Pezo, E. (2024). Adoption Of ICT By Basic Education Teachers: A Systematic Review. *Journal of Namibian Studies: History Politics Culture*, 40, 314-331. <https://doi.org/10.59670/3tn2an17>
- Romi, I. M. (2024). Digital skills impact on university students' academic performance: An empirical investigation. *Edelweiss applied science and technology*, 8(5), 2126-2141. <https://doi.org/10.55214/25768484.v8i5.1965>
- Scheerder, A., van Deursen, A., & van Dijk, J. (2017). Determinants of Internet skills, uses and outcomes. A systematic review of the second- and third-level digital divide. *Telematics and Informatics*, 34(8), 1607–1624. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.07.007>
- Suarez Enciso, S., Yang, H. M., & Chacon Ugarte, G. (2024). *Skills for Life Series: Digital Skills*. Inter-American Development Bank. <https://doi.org/10.18235/0013099Bank.a>
- Toudert, D. (2024). Accesibilidad digital: Sensibilidad al tamaño de localidades y los estratos socioeconómicos en México. *Empiria. Revista de metodología de ciencias sociales*, (61), 15–39. <https://doi.org/10.5944/empiria.61.2024.41279>
- Toudert, D. (in press). ICT Appropriation by Mexican Students Whose Parents are Professionals. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*.
- Toudert, D. (2025). *Brecha digital: Relato de una guerra perdida*. El Colegio de la Frontera Norte. <https://doi.org/10.33679/CFN.9786074796018>
- van Deursen, A. J. A. M., Helsper, E., & Eynon, R. (2016). Development and validation of the internet skills scale (ISS). *Information, Communication & Society*, 19(6), 804-823. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2015.1078834>
- van Laar, E., van Deursen, A. J. A. M., van Dijk, J. A. G. M., & de Haan, J. (2020). Determinants of 21st-Century Skills and 21st-Century Digital Skills for Workers: A Systematic Literature Review. *SAGE Open*, 10(1). <https://doi.org/10.1177/2158244019900176>
- Velasco, M. E. J., & Gallegos, E. S. (2024). Falta de estrategia digital en México para garantizar el derecho a la educación. *Dike*, 18 (35). <https://doi.org/10.32399/fder.rdk.2594-0708.2024.35.2599>
- Voda, A. I., Cautisanu, C., Gradinaru, C., Tanasescu, C., & Moraes, G. H. S. M. D. (2022). Exploring digital literacy skills in economics and social sciences and humanities students. *Sustainability*, 14(5), 2483-2483. <https://doi.org/10.3390/su14052483>
- Youssef, A. B., Dahmani, M., & Ragni, L. (2022). ICT use, digital skills and students' academic performance: Exploring the digital divide. *Information*, 13(3), 129-129. <https://doi.org/10.3390/info13030129>
- Yuen, A. H., Park, J., Chen, L., & Cheng, M. (2018). The significance of cultural capital and parental mediation for digital inequity. *New Media & Society*, 20(2), 599–617. <https://doi.org/10.1177/1461444816667084>

Zorko, T. (2024). Digital transformation through cooperative learning. *Education Policy, Management and Quality*, 16(1), 69–79. <https://doi.org/10.48127/spvk-epmq/24.16.69>.

Contribuciones

El manuscrito es de autoría única. El autor es responsable de la totalidad de la obra sin colaboración.

Declaración de disponibilidad de datos

Los datos utilizados son disponibles y pueden descargarse de la web del organismo emisor en la URL: https://www.inegi.org.mx/programas/endutih/2024/#datos_abiertos.

Aprobación ética

Esta investigación no implica experimentos con humanos ni animales.

Conflictos de intereses

El autor declaró la no existencia de ningún conflicto de intereses económicos, personales o de otro tipo que pudiera influir en los resultados del estudio.

Como citar:

Toudert, D. (2026). Habilidades digitales y uso de las TIC en el trabajo escolar en México: Un análisis del mapa combinado importancia-desempeño [Digital skills and ICT use in the schoolwork in Mexico: A combined importance-performance map análisis]. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 75, Art. 9. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.118327>