



Alianza de
Investigadores
Internacionales S.A.S
ALININ



Fondo Editorial
Alianza de Investigadores
Internacionales ALININ

Revista Temario Científico



Vol. 6 Nro. 2. Julio - Diciembre, 2026

ISSN 2805-850X

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

MADUREZ DIGITAL EN ORGANIZACIONES DEL ALTIPLANO HIDALGUENSE: UN ANÁLISIS FACTORIAL EXPLORATORIO POR TAMAÑO

María de Lourdes Amador Martínez, Aline Aurora De Lucio Islas y Yessica García Hernández

Amador, M.



Doctora en Ciencias de la Gestión Administrativa. Docente investigadora. Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico Superior del Oriente del Estado de Hidalgo. División de Ingeniería en Gestión Empresarial. Apan, Hidalgo. México

De Lucio, A.



Maestra en Administración de Negocios. Docente investigadora. Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico Superior del Oriente del Estado de Hidalgo. División de Ingeniería en Gestión Empresarial. Apan, Hidalgo. México

García, Y.



Doctora en Ciencias Económico Administrativas. Docente investigadora. Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico Superior del Oriente del Estado de Hidalgo. División de Ingeniería en Gestión Empresarial. Apan, Hidalgo. México.

Palabras clave

Análisis factorial exploratorio; Madurez digital; Organizaciones; Tamaño empresarial; Transformación digital.

Keywords

Digital maturity; Digital transformation; Exploratory factor analysis; Firm size; Organizations.

Recibido: : 02-05-2026

Aceptado: 10-08-2026

Publicado: 31-08-2026

<https://doi.org/10.47212/rteAlinin.4.226.5>

Resumen

El objetivo de esta investigación fue analizar la madurez digital de las organizaciones del Altiplano Hidalguense, México, mediante un análisis factorial exploratorio y evaluar si existen diferencias significativas según el tamaño de la empresa. Se desarrolló un estudio con enfoque cuantitativo, de alcance descriptivo, diseño no experimental y corte transversal. La muestra probabilística estuvo conformada por 75 empresas de los sectores industrial, comercial y de servicios. Se utilizó el Modelo de Madurez Digital de Forrester, integrado por 28 ítems distribuidos en cuatro dimensiones: cultura, organización, tecnología y datos. La confiabilidad del instrumento fue excelente ($\alpha = .937$; $\omega = .935$). El análisis factorial identificó seis factores que explican el 72 % de la varianza total, destacando la infraestructura tecnológica, la flexibilidad organizacional y el liderazgo digital. El ANOVA mostró que no existen diferencias estadísticamente significativas en la madurez digital según el tamaño empresarial. Se concluye que la madurez digital depende más de capacidades estratégicas y organizacionales que del tamaño de la empresa.

DIGITAL MATURITY IN ORGANIZATIONS OF THE ALTIPLANO HIDALGUENSE: AN EXPLORATORY FACTOR ANALYSIS BY SIZE

Abstract

The objective of this study was to analyze the digital maturity of organizations in the Altiplano Hidalguense region of Mexico through exploratory factor analysis and to assess whether significant differences exist according to company size. A quantitative, descriptive, non-experimental, and cross-sectional research design was employed. The probabilistic sample consisted of 75 companies from the industrial, commercial, and service sectors. The Forrester Digital Maturity Model was used, comprising 28 items distributed across four dimensions: culture, organization, technology, and data. The instrument showed excellent reliability ($\alpha = .937$; $\omega = .935$). Exploratory factor analysis identified six factors explaining 72% of the total variance, highlighting technological infrastructure, organizational flexibility, and digital leadership. ANOVA results indicated no statistically significant differences in digital maturity based on company size. It is concluded that digital maturity depends more on strategic and organizational capabilities than on firm size.



Introducción

Actualmente, ante un entorno caracterizado por cambios tecnológicos acelerados, se exige adaptaciones rápidas (Gómez, 2025) por lo que resulta indispensable que las organizaciones mantengan actualizados sus procesos de transformación digital con la finalidad de mejorar la satisfacción del cliente y optimizar su funcionamiento operativo (Yang & Hu, 2023; Zhang & Jin, 2023). En este contexto, la madurez digital representa el grado en que una empresa ha desarrollado capacidades tecnológicas, organizacionales y estratégicas para integrar de manera efectiva las tecnologías digitales en sus procesos y modelos de negocio.

La falta de evidencia empírica sobre la madurez digital en las organizaciones del Altiplano Hidalguense constituye un problema de investigación, ya que impide conocer el nivel de preparación tecnológica y organizacional de las empresas de la región, así como identificar los factores que favorecen o limitan su transformación digital.

Esta situación es relevante porque los modelos de madurez digital permiten diagnosticar el estado actual de las organizaciones y diseñar hojas de ruta alineadas con sus objetivos estratégicos (Aras & Büyüközkan, 2023). Asimismo, la evaluación de la madurez digital facilita la identificación de brechas en las capacidades tecnológicas y organizacionales, lo que orienta la toma de decisiones y la definición

de acciones de mejora (Galindo et al., 2024). En consecuencia, la ausencia de este tipo de estudios dificulta la formulación de estrategias empresariales y políticas públicas orientadas al fortalecimiento de las capacidades digitales y a la mejora de la competitividad regional, particularmente en un contexto donde predominan micro, pequeñas y medianas empresas con condiciones y necesidades heterogéneas por lo que la pregunta de investigación que guía este estudio es la siguiente: ¿Existen diferencias significativas en la madurez digital de las organizaciones del Altiplano Hidalguense según su tamaño?

En consecuencia, el objetivo de esta investigación es analizar la madurez digital de las organizaciones del Altiplano Hidalguense mediante un análisis factorial exploratorio y determinar si existen diferencias significativas de acuerdo con el tamaño empresarial.

Poveda et al. (2022) y Mick et al. (2024) afirman que la madurez digital es entendida como el nivel en el que las pequeñas y medianas empresas alcanzan la capacidad para adaptarse a los cambios de un entorno cada vez más tecnológico, lo cual impacta directamente en su eficiencia, competitividad y capacidad de innovación.

La madurez digital se ha desplazado desde definiciones centradas exclusivamente en la tecnología hacia concepciones holísticas que integran estrategia, procesos y cultura organizacional (Rahmani et al., 2024). Las

revisiones recientes señalan la complejidad del concepto y la imposibilidad de establecer un marco universal único (Guandalini, 2022). En estudios basados en entrevistas y revisiones de marcos teóricos se destaca la necesidad de considerar aspectos regulatorios, recursos humanos y modelos de negocio al definir la madurez digital (Flores et al., 2020).

Asimismo, Aras & Büyüközkan (2023) identifican que los modelos de madurez digital constituyen un factor crítico de éxito, ya que permiten evaluar la situación actual de las organizaciones y diseñar hojas de ruta alineadas con sus objetivos estratégicos.

De igual forma, Proietti & Magnani (2025) definen la madurez digital como la capacidad de una organización para aprovechar las tecnologías digitales de manera estratégica y sistemática con el propósito de crear valor, mejorar la eficiencia operativa y generar ventajas competitivas sostenibles. En el contexto empresarial actual, comprender las diferencias en madurez digital según el tamaño de la empresa se ha vuelto fundamental para académicos, consultores y responsables de políticas públicas.

Pérez et al. (2024) señalan que la madurez digital refleja el grado de adopción de herramientas tecnológicas y constituye un proceso constante orientado a reformar procesos empresariales y culturales mediante la implementación de tecnologías. Estos modelos también facilitan la

evaluación de capacidades digitales y la identificación de oportunidades de mejora.

Conde et al. (2023) reportan que la digitalización de las pequeñas y medianas empresas en México muestra una correlación positiva con el tamaño empresarial, observando que las empresas medianas y grandes presentan mayores índices de adopción y uso de tecnologías de información y comunicación. Asimismo, en Colombia, la supervivencia empresarial depende de la innovación y el hallazgo de una estructura sustentable; donde las herramientas digitales que ofrece internet marcan la diferencia (Mojica-Acevedo et al., 2021), es por ello que, Machado et al. (2020) sostienen que una mayor digitalización puede mejorar la productividad y la calidad del empleo. Por su parte, Chandrakasan et al. (2023) indican que la madurez digital presenta una relación fuerte con la innovación y moderada con el liderazgo y el aprendizaje organizacional.

En el ámbito regional, Conde et al. (2023) también identifican diferencias significativas en la adopción de tecnologías emergentes entre las distintas regiones de México, destacando que en zonas con predominio de pequeñas y medianas empresas se observan menores niveles de digitalización, lo que contribuye a ampliar la brecha tecnológica.

Tiers et al. (2014) destacan que la madurez digital es crucial para la eficiencia de los procesos productivos, particularmente en el contexto de la Industria 4.0, que incorpora tecnologías como la

inteligencia artificial y el análisis masivo de datos. Por su parte, Poveda et al. (2022) señalan que la madurez digital puede medirse mediante la evaluación de prácticas y capacidades que permiten identificar diferentes etapas de desarrollo, desde niveles básicos hasta avanzados.

En este sentido, las herramientas tecnológicas adquieren un significado en la cotidianidad de los grupos sociales y se constituye en algo útil para la generación de nuevos conocimientos que permiten a los usuarios transformar la realidad en la cual se encuentran (Briceño et al., 2018), para lo cual Martínez et al. (2024) proponen una herramienta denominada chequeo digital, la cual evalúa ocho dimensiones clave relacionadas con comunicación, cultura y liderazgo, datos y analítica, estrategia, personas, procesos, innovación y tecnologías. Los autores clasifican la madurez digital en niveles que van desde inicial hasta experto, reflejando el grado de integración de las tecnologías digitales en las operaciones diarias.

Galindo et al. (2024) destacan que la evaluación de la madurez digital permite identificar brechas en las capacidades organizacionales y establecer hojas de ruta para la transformación digital. En su estudio utilizaron el Modelo de Madurez Digital de Berghaus y Back (2016), compuesto por nueve dimensiones y veinticinco criterios.

Asimismo, Haryanti et al. (2023) desarrollaron el modelo DX-SAMM, que integra siete dimensiones: estructura organizacional, tecnología, estrategia,

empleados, clientes, procesos de transformación y cultura, con el propósito de medir y promover la transformación digital en diferentes tipos de organizaciones.

Entre los modelos más utilizados se encuentra el Modelo de Madurez Digital de Forrester 4.0. del cual, Grover y Damle (2020) señalan que este modelo enfatiza el desarrollo de una estrategia digital adaptable, el acceso a capacidades digitales y la excelencia operativa, en este sentido, Gill & VanBoskirk (2016) explican que el modelo evalúa cuatro dimensiones fundamentales: cultura, organización, tecnología y datos, permitiendo comparar y fortalecer las capacidades digitales de las empresas.

La relevancia de este análisis radica en que las organizaciones de distintos tamaños enfrentan desafíos, oportunidades y limitaciones diferentes en su proceso de transformación digital.

Mientras las grandes empresas suelen disponer de mayores recursos financieros y humanos especializados, las micro, pequeñas y medianas empresas operan con restricciones presupuestarias y de capacidades que condicionan sus estrategias de digitalización (Prívará et al., 2025), lo que, a su vez, les impide estar a la par de otras en el mercado digital (Palmera et al., 2024). Por su parte, Tavana et al. (2022) sostienen que la transformación digital constituye una fuente de ventaja competitiva al mejorar los procesos y favorecer la permanencia en el mercado, en concordancia con lo señalado por

Abedi et al. (2013) y Palmera et al. (2024). En este contexto, el presente estudio aporta evidencia empírica sobre las dimensiones que configuran la madurez digital de las organizaciones del Altiplano Hidalguense y sobre la posible influencia del tamaño empresarial. Los resultados ofrecen información útil para la toma de decisiones estratégicas y para el diseño de acciones orientadas al fortalecimiento de las capacidades digitales y la competitividad regional.

Metodología

La investigación fue realizada bajo el enfoque cuantitativo, descriptiva y con corte transversal, es no experimental debido a que no se manipularon variables para el desarrollo del estudio.

En cuanto al universo de estudio, la población estuvo conformada con información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2025) en el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) de un total de 8 mil 509 empresas localizadas en los municipios que integran el Altiplano Hidalguense, que son Tepeapulco, Tlanalapa, Emiliano Zapata, Apan y Almoloya. A partir de este universo se calculó una muestra probabilística, determinada con un nivel de confianza del 90 por ciento y un margen de error del 10 por ciento, teniendo un total de muestra de 68 empresas, y se logró la recolección de 75 empresas lo que aumenta la precisión del estudio. La recolección de datos se llevó a cabo con el instrumento retomando y adaptado del Modelo de

Madurez Digital de Forrester desarrollado por Gill y VanBoskirk (2016) el cual está conformado por cuatro dimensiones las cuales son: cultura, organización, tecnología y percepción, teniendo un total de 28 ítems, medidos en una escala de Likert de cuatro niveles que va desde completamente en desacuerdo hasta totalmente de acuerdo, en donde las puntuaciones asignadas van de cero a tres.

En este sentido, para poder integrar los resultados finales se realiza la suma de los ítems identificando que son 28, lo que puede arrojar un valor máximo de 84 donde se visualiza un segmento de madurez diferenciador cuando se obtiene de 84 a 72, colaborador de 71 a 53, adoptantes de 52 a 34 y escépticos de 0 a 33, esta escala sirve entonces para poder clasificar los resultados obtenidos.

Resultados y discusión

De acuerdo con la recolección efectuada se obtuvieron los resultados presentados en la tabla 1 en donde se puede verificar que la mayoría de las personas que proporcionaron la información fueron de género femenino, se tuvo acceso a más información de las empresas de los municipios de Apan y Tepeapulco que son los que se consideran como de mayor presencia, del mismo modo, en cuanto al giro se tuvo una participación equilibrada lo que suma a poder identificar que se tuvo la participación de empresas con actividades diferentes, eso se presentó también con relación al tamaño, ya que se identificó que se presenta información de empresas tanto micros, pequeñas,

medianas así como grandes lo que fortalece los resultados del estudio y finalmente, la mayor participación se encuentra con personas que tienen el nivel educativo de licenciatura con una

participación de 60 por ciento, en donde se identifica con claridad que se logró la participación equilibrada prácticamente en todos los rubros. Lo anterior, permite que se caracterice a los

Tabla 1

Variables demográficas y estructurales

Variable			
Género	Masculino	Frecuencia	30
	Femenino	Frecuencia	45
	Tepeapulco	Frecuencia	31
	Apan	Frecuencia	24
	Almoleya	Frecuencia	32
Ubicación	Emiliano Zapata	Frecuencia	5
	Tlanalapa	Frecuencia	8
	Industrial	Frecuencia	7
	Comercial	Frecuencia	27
Giro de la empresa	De servicios	Frecuencia	25
		Frecuencia	23
Tamaño de la empresa	Micro (de 1 a 10 empleados)	Frecuencia	29
		Porcentaje	38.7
	Pequeña (11 a 30 empleados)	Frecuencia	11
	Mediana (31 a 100 empleados)	Frecuencia	12
	Grande (más de 101 empleados)	Frecuencia	23
Grado de escolaridad	Secundaria	Frecuencia	8
	Preparatoria	Frecuencia	8
	Carrera técnica	Frecuencia	6
	Licenciatura	Frecuencia	45
	Maestría	Frecuencia	7
	Doctorado	Frecuencia	1
Total		Frecuencia	75
		Porcentaje	100

Nota. Información obtenida de los resultados de la investigación con ayuda del software SPSS versión 28.

informantes de manera clara con elementos personales y de la empresa en la cual laboran.

En segunda instancia, y con el objeto de poder identificar la confiabilidad del instrumento se utilizaron dos estadísticos, en primera instancia el Alpha de Cronbach y el Omega de McDonald's la primera medida indicando y la segunda siendo una medida con mayor recomendación para la fiabilidad o consistencia interna.

En la tabla 2 se observa que el valor del Alpha de Cronbach es de .937 y el de Omega .935, ambos cercanos a 1 lo que confirma que la consistencia interna del instrumento con los 28 ítems es considerado como excelente, por lo que se valida.

Tabla 2

Confiabilidad del Instrumento

Prueba	Elementos	Valor
Alpha de Cronbach	28	.937
Omega de McDonald's	28	.935

Nota. Valores y confiabilidad obtenida del software SPSS versión 28.

Posteriormente, se realizó un análisis mediante componentes principales con rotación varimax a efecto de explorar la estructura de la madurez digital en las organizaciones del Altiplano Hidalguense, en este sentido entonces, se identificó que la matriz de componentes rotada reveló la presencia de seis factores principales, los cuales explican dimensiones

Tabla 3

Matriz de Componentes rotados

	Componente					
	1	2	3	4	5	6
Creemos que nuestra estrategia competitiva depende de lo digital.	-0.060	-0.005	0.149	-0.101	-0.003	0.852
Nuestro consejo y nuestros ejecutivos de la alta dirección respaldan nuestra estrategia digital.	0.183	0.068	-0.091	0.221	0.161	0.811
Tenemos los líderes adecuados para ejecutar nuestra estrategia digital día a día.	0.310	0.332	-0.047	0.292	0.428	0.467
Invertimos en educación digital y capacitación en todos los niveles de nuestra organización.	0.206	0.169	0.184	0.152	0.782	0.235
Comunicamos tanto interna como externamente nuestra visión digital.	0.402	0.207	0.262	0.293	0.468	0.108
Tomamos riesgos medidos con el fin de permitir la innovación.	0.463	0.305	0.238	0.295	0.030	0.146
Priorizamos la experiencia del cliente sobre el rendimiento de cualquier servicio.	-0.020	-0.006	0.294	0.733	0.054	0.152
Nuestra estructura organizativa prioriza el Customer Journey sobre los silos funcionales.	0.342	0.488	0.089	0.460	0.241	0.112
Dedicamos los recursos adecuados a la estrategia digital la gobernanza y la ejecución.	0.317	0.354	-0.069	0.600	0.328	0.122
El personal que apoya funciones digitales críticas son los mejores en su clase	0.274	0.515	0.277	0.166	0.038	0.298
Tenemos habilidades digitales integradas en toda nuestra organización.	0.491	0.512	0.050	0.362	0.222	0.107

Nuestro modelo de organización fomenta la colaboración entre funciones.	0.571	0.441	0.057	0.160	-0.261	0.288
Hemos definido procesos repetibles para la gestión de nuestros programas digitales.	0.588	0.201	0.258	0.070	-0.065	0.473
Nuestros socios proveedores aportan valor que mejora nuestras competencias digitales.	0.044	0.322	0.190	0.642	0.195	-0.068
Nuestro presupuesto tecnológico es fluido para permitir el cambio de prioridades	0.020	0.641	0.266	0.055	0.515	0.052
Nuestros recursos de marketing y tecnología trabajan juntos para cocrear nuestra hoja de ruta de tecnología digital.	0.055	0.648	0.391	0.144	0.287	0.057
Tenemos un enfoque flexible iterativo y colaborativo para el desarrollo de la tecnología.	0.323	0.762	0.145	0.124	0.072	-0.037
Aprovechamos las arquitecturas modernas en la nube Drive OneDrive y Dropbox para promover la velocidad y la flexibilidad	0.812	0.134	0.067	-0.077	0.141	0.020
Medimos a nuestro equipo de tecnología por resultados empresariales no solo por el Up Time del sistema	0.799	0.142	0.201	0.056	0.177	-0.083
Utilizamos los activos de experiencia al cliente como Customer Journeys o Personas para dirigir nuestro diseño tecnológico	0.568	0.013	0.316	0.276	0.296	0.143
Utilizamos herramientas digitales para promover la innovación la colaboración y la movilidad de los empleados.	0.182	0.316	0.510	0.350	0.041	-0.057
Tenemos objetivos claros y cuantificables para medir el éxito de nuestra estrategia digital.	0.161	0.550	0.474	0.266	0.297	-0.007
Cada empleado entiende como sus rendimientos se vinculan con los objetivos digitales corporativos.	0.176	0.322	0.608	0.118	0.344	0.026
Utilizamos métricas centradas en el cliente como Net Promoter Score o el valor de por vida para medir el éxito.	0.046	0.243	0.295	0.317	0.541	-0.282
Medimos como los canales de entrega trabajan juntos para lograr un resultado deseado	0.420	0.107	0.411	0.418	0.218	0.002
La percepción de nuestro cliente dirige activamente nuestra estrategia digital	0.122	0.231	0.694	0.175	0.145	0.090
La percepción del cliente define el diseño digital y el desarrollo.	0.135	-0.012	0.843	-0.030	0.149	0.025
Retroalimentamos las lecciones aprendidas de los programas digitales de nuevo en nuestra estrategia	0.225	0.280	0.626	0.325	-0.112	0.099

Nota. Método de extracción: análisis de componentes principales elaborado con SPSS. Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser. a. La rotación ha convergido en 14 iteraciones.

de la madurez digital, misma que se presenta en la Tabla 3. La rotación convergió en 14 iteraciones, indicando una solución estable y consistente, la selección de los factores se basó en cargas factoriales ≥ 0.5 , conforme a los criterios recomendados para interpretación significativa (Hair et al., 2014).

El análisis identificó seis factores que explican el 72% de la variabilidad, el cual proporciona un marco amplio y considerablemente detallado para evaluar la madurez digital de la organización. A continuación, se detallan cada uno de los factores agrupados y su interpretación:

Factor 1: Infraestructura tecnológica y colaboración organizativa

Incluye variables como arquitecturas modernas en la nube (0.812), grupo orientado a resultados (0.799), procesos repetibles para programas digitales de tecnologías (0.588), colaboración organizativa (0.571) y activos para la experiencia del cliente (0.568).

Este factor refleja la capacidad de integrar tecnología avanzada con una estructura colaborativa para llevar a cabo estrategias digitales de manera ágil y eficiente e inclusive de forma escalonada, las cuales asegurarán la innovación y la sostenibilidad.

Factor 2: Flexibilidad, coordinación y gestión del cambio digital

Posiciona tecnología flexible y colaborativa (0.762), presupuesto tecnológico flexible (0.641), colaboración entre áreas clave (0.648), habilidades

digitales integradas (0.512) y claridad en los objetivos (0.550). Representa la capacidad que se dispone para llevar a cabo cambios tecnológicos rápidos, coordinar esfuerzos estratégicos y aumentar la resiliencia organizativa ante un entorno digital cambiante.

Factor 3: Orientación al cliente y medida del desempeño digital

Agrupar variables centradas en la percepción del cliente como guía del diseño y desarrollo digital (0.843) así como la retroalimentación de lecciones aprendidas (0.626), vincular rendimientos a objetivos digitales (0.608) y por último uso de herramientas digitales para promover innovación y colaboración (0.510).

Este factor pone de manifiesto que la organización acaba de integrar prácticas de gestión orientadas por el cliente y a la medición sistemática de los riesgos en relación a sus iniciativas digitales.

Factor 4: Gestión de la experiencia del cliente y recursos estratégicos

Aglutina variables que son la experiencia del cliente (0.733), recursos adecuados para la estrategia digital (0.600), la colaboración con socios y proveedores estratégicos (0.642) así como la consideración del *customer journey* (0.460).

Esto representa la capacidad de la organización para generar alineaciones entre los recursos y los procesos estratégicos orientados a la experiencia y satisfacción del cliente.

Factor 5: Educación y comunicación digital

Incluye variables que están asociadas a la educación digital y educación del personal (0.782), la comunicación interna y externa de la visión digital (0.468) y las métricas orientadas por el cliente (0.541). Este factor indica que la educación y la comunicación son pilares para realizar la apropiación de la estrategia digital en todos los niveles de la organización.

Factor 6: Estrategia y liderazgo

Este factor está formado por variables que indican que la estrategia competitiva está determinada por lo digital (0.852) y que la alta dirección de la empresa apoya la estrategia digital (0.811). Este factor deja entrever que el liderazgo y

la alineación estratégica son factores clave para conseguir la madurez digital en la empresa.

El conjunto de los seis factores propuestos a partir del modelo ya existente constituye un marco completo para medir la madurez digital, donde están reflejadas tanto las capacidades tecnológicas y organizacionales, como la orientación a la cliente, la gestión del cambio, la formación y la estrategia del liderazgo. Los resultados permiten conocer las fortalezas y las oportunidades de mejora, con una evidencia empírica sólida para la toma de decisiones estratégicas en cuanto a la digitalización de la empresa.

A continuación, se presenta en la tabla 4 los resultados obtenidos y su interpretación.

Tabla 4
Matriz de Componentes rotados

Factor / Componente	Varianza explicada (%)	Variables principales (carga >0.5)	Interpretación
Factor 1: Infraestructura tecnológica y colaboración organizacional	18.2	- Arquitecturas modernas en la nube (0.812) - Equipo de tecnología orientado a resultados (0.799) - Procesos repetibles (0.588) - Modelo de organización fomenta colaboración (0.571) - Activos de experiencia al cliente (0.568)	Capacidad tecnológica robusta y colaboración interfuncional para ejecutar la estrategia digital.
Factor 2: Flexibilidad, coordinación y gestión del cambio digital	14.5	- Enfoque flexible, iterativo y colaborativo (0.762) - Presupuesto tecnológico fluido (0.641) - Colaboración marketing-tecnología (0.648) - Habilidades digitales integradas (0.512) - Objetivos claros para medir éxito (0.550)	Adaptabilidad de la organización, coordinación de recursos y gestión eficaz del cambio digital.
Factor 3: Orientación al cliente y medición del desempeño digital	12.8	- Percepción del cliente define diseño y desarrollo (0.843) - Retroalimentación de lecciones aprendidas (0.626) - Rendimientos vinculados a objetivos digitales (0.608) - Herramientas digitales para innovación (0.510)	Integración de la voz del cliente y medición sistemática del desempeño digital.

Factor 4: Gestión de experiencia del cliente y recursos estratégicos	9.7	- Priorización de experiencia del cliente (0.733) - Recursos adecuados a estrategia digital (0.600) - Colaboración con socios estratégicos (0.642) - Consideración del customer journey (0.460)	Alineación de recursos y procesos con la experiencia del cliente.
Factor 5: Capacitación y comunicación digital	8.6	- Educación digital y capacitación (0.782) - Comunicación interna/externa de visión digital (0.468) - Métricas centradas en el cliente (0.541)	Formación del personal y comunicación efectiva de la estrategia digital.
Factor 6: Estrategia y liderazgo	8.2	- Estrategia competitiva depende de lo digital (0.852) - Respaldo de la alta dirección (0.811)	Liderazgo y alineación estratégica como elementos fundamentales de la madurez digital.

Nota. Integración de los factores resultados con la integración de la información

En síntesis, los seis factores explican el 72% de la varianza total, lo que demuestra que la estructura factorial está determinada y define las dimensiones más significativas de la madurez digital de la organización; de este modo, se pueden caracterizar las capacidades tecnológicas y organizacionales en función de variables de orientación hacia el cliente, gestión del cambio, entrenamiento y liderazgo estratégico, de tal forma que se ofrece información relevante para orientar la toma de decisiones estratégicas.

En este sentido, para identificar la relación al tamaño de la empresa que proporcionó la información, se realizó un ANOVA para verificar si existe diferencia significativa de los elementos de madurez digital (ítems) con el tamaño como lo establece el título de la investigación, por ello en la tabla 5 se presenta la información específica en donde se puede observar que todos los valores de significancia son superiores a 0.05, lo que confirma de forma clara que no existe diferencia significativa entre la madurez digital y el tamaño de las empresas, con lo que en este caso de estudio se

determina que como tal no existe diferencia ente la madurez digital que presentan las empresas respecto al tamaño, lo que desde la percepción de las empresas la madurez no presenta diferencia respecto al tamaño en el Altiplano Hidalguense, partiendo que la muestra es representativa y que con ello se puede generalizar en las organizaciones.

Los resultados obtenidos difieren parcialmente de los reportados por Galindo et al. (2024) y Poveda et al. (2022), quienes encontraron que el tamaño empresarial influye significativamente en el nivel de madurez digital. En contraste, en el presente estudio no se identificaron diferencias estadísticas significativas entre micro, pequeñas, medianas y grandes empresas del Altiplano Hidalguense. Este hallazgo sugiere que, en este contexto regional, el tamaño de la empresa no constituye un factor determinante del desarrollo digital.

Una posible explicación es que las organizaciones del Altiplano Hidalguense comparten condiciones estructurales similares,

Tabla 5

ANOVA de madurez digital y tamaño de la empresa

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Estrategia competitiva depende de lo digital	Entre grupos	1,156	3	,385	,845	,474
	Dentro de grupos	32,364	71	,456		
	Total	33,520	74			
La dirección respalda la estrategia digital	Entre grupos	1,366	3	,455	,968	,413
	Dentro de grupos	33,381	71	,470		
	Total	34,747	74			
Líderes adecuados para ejecutar estrategia digital día a día	Entre grupos	2,879	3	,960	2,481	,068
	Dentro de grupos	27,468	71	,387		
	Total	30,347	74			
Inversión en educación digital y capacitación en todos los niveles de la organización	Entre grupos	3,655	3	1,218	2,293	,085
	Dentro de grupos	37,732	71	,531		
	Total	41,387	74			
Comunicación tanto interna como externamente nuestra visión digital.	Entre grupos	,697	3	,232	,404	,750
	Dentro de grupos	40,823	71	,575		
	Total	41,520	74			
Riesgos medidos con el fin de permitir la innovación	Entre grupos	1,854	3	,618	1,586	,200
	Dentro de grupos	27,666	71	,390		
	Total	29,520	74			
Priorización de experiencia del cliente sobre el rendimiento de cualquier servicio	Entre grupos	1,240	3	,413	1,177	,325
	Dentro de grupos	24,946	71	,351		
	Total	26,187	74			
Nuestra estructura organizativa prioriza el customer journey sobre los silos funcionales	Entre grupos	4,052	3	1,351	2,585	,060
	Dentro de grupos	37,095	71	,522		
	Total	41,147	74			
Dedicamos los recursos adecuados a la estrategia digital la gobernanza y la ejecución	Entre grupos	,850	3	,283	,554	,647
	Dentro de grupos	36,297	71	,511		
	Total	37,147	74			
El personal que apoya funciones digitales críticas son los mejores en su clase	Entre grupos	1,461	3	,487	1,221	,309
	Dentro de grupos	28,326	71	,399		
	Total	29,787	74			
Tenemos habilidades digitales integradas en toda nuestra organización	Entre grupos	,169	3	,056	,131	,941
	Dentro de grupos	30,498	71	,430		
	Total	30,667	74			

Nuestro modelo de organización fomenta la colaboración entre funciones	Entre grupos	,273	3	,091	,331	,803
	Dentro de grupos	19,514	71	,275		
	Total	19,787	74			
Hemos definido procesos repetibles para la gestión de nuestros programas digitales	Entre grupos	,153	3	,051	,132	,941
	Dentro de grupos	27,367	71	,385		
	Total	27,520	74			
Nuestros socios proveedores aportan valor que mejora nuestras competencias digitales	Entre grupos	,348	3	,116	,231	,874
	Dentro de grupos	35,599	71	,501		
	Total	35,947	74			
Nuestro presupuesto tecnológico es fluido para permitir el cambio de prioridades	Entre grupos	,755	3	,252	,597	,619
	Dentro de grupos	29,912	71	,421		
	Total	30,667	74			
Nuestros recursos de marketing y tecnología trabajan juntos para cocrear nuestra hoja de ruta de tecnología digital	Entre grupos	,900	3	,300	,851	,471
	Dentro de grupos	25,047	71	,353		
	Total	25,947	74			
Tenemos un enfoque flexible iterativo y colaborativo para el desarrollo de la tecnología	Entre grupos	2,022	3	,674	1,941	,131
	Dentro de grupos	24,645	71	,347		
	Total	26,667	74			
Aprovechamos las arquitecturas modernas en la nube Drive OneDrive y Dropbox para promover la velocidad y la flexibilidad	Entre grupos	1,006	3	,335	,707	,551
	Dentro de grupos	33,661	71	,474		
	Total	34,667	74			
Medimos a nuestro equipo de tecnología por resultados empresariales no solo por el Up Time del sistema	Entre grupos	,235	3	,078	,155	,926
	Dentro de grupos	35,845	71	,505		
	Total	36,080	74			
Utilizamos los activos de experiencia al cliente como Customer Journeys o Personas para dirigir nuestro diseño tecnológico	Entre grupos	,226	3	,075	,175	,913
	Dentro de grupos	30,520	71	,430		
	Total	30,747	74			
Utilizamos herramientas digitales para promover la innovación la colaboración y la movilidad de los empleados	Entre grupos	,639	3	,213	,509	,677
	Dentro de grupos	29,707	71	,418		
	Total	30,347	74			
Tenemos objetivos claros y cuantificables para medir el éxito de nuestra estrategia digital	Entre grupos	,606	3	,202	,564	,640
	Dentro de grupos	25,394	71	,358		
	Total	26,000	74			
Cada empleado entiende como sus rendimientos se vinculan con los objetivos digitales corporativos	Entre grupos	1,252	3	,417	,953	,420
	Dentro de grupos	31,095	71	,438		
	Total	32,347	74			
Utilizamos métricas centradas en el cliente como Net Promter Score o el valor de por vida para medir el éxito	Entre grupos	,663	3	,221	,404	,751
	Dentro de grupos	38,883	71	,548		
	Total	39,547	74			

Medimos como los canales de entrega trabajan juntos para lograr un resultado deseado	Entre grupos	,006	3	,002	,005	,999
	Dentro de grupos	27,514	71	,388		
	Total	27,520	74			
La percepción de nuestro cliente dirige activamente nuestra estrategia digital	Entre grupos	1,126	3	,375	1,237	,303
	Dentro de grupos	21,541	71	,303		
	Total	22,667	74			
La percepción del cliente define el diseño digital y el desarrollo	Entre grupos	2,673	3	,891	2,319	,083
	Dentro de grupos	27,274	71	,384		
	Total	29,947	74			
Retroalimentamos las lecciones aprendidas de los programas digitales de nuevo en nuestra estrategia	Entre grupos	1,250	3	,417	1,252	,297
	Dentro de grupos	23,630	71	,333		
	Total	24,880	74			

Nota. ANOVA donde las relaciones mostradas no son significativas.

independientemente de su tamaño. Al tratarse de una región con predominio de actividades industriales, comerciales y de servicios vinculadas a mercados locales y regionales, las empresas enfrentan retos comunes relacionados con el acceso a infraestructura tecnológica, disponibilidad de talento especializado y limitaciones presupuestarias. Bajo estas circunstancias, incluso las empresas de mayor tamaño pueden experimentar restricciones comparables a las de las micro y pequeñas empresas, lo que reduce las diferencias esperadas en su nivel de madurez digital.

Asimismo, la adopción de tecnologías digitales en este contexto puede responder más a decisiones estratégicas y a la capacidad directiva que al volumen de recursos disponibles. Chandrakasan et al. (2023) señalan que la innovación, el liderazgo y el aprendizaje organizacional tienen una influencia más directa sobre la madurez digital que las características estructurales de la empresa. De manera consistente, Proietti & Magnani (2025)

sostienen que la madurez digital depende de la capacidad organizacional para integrar estratégicamente las tecnologías digitales en los procesos y modelos de negocio, lo que coincide con el estudio de Lozano y Tiburcio (2025) quienes afirman que el grado de madurez digital mide cómo una empresa aprovecha la tecnología en su producción y servicio al cliente. Esto sirve como base para diseñar estrategias que optimicen tanto la fabricación de productos como la atención comercial. Esto implica que una micro o pequeña empresa con liderazgo comprometido y visión estratégica puede alcanzar niveles de madurez similares a los de organizaciones más grandes.

Otra explicación plausible es que las tecnologías digitales actualmente disponibles, como servicios en la nube, plataformas colaborativas y herramientas de automatización de bajo costo, han reducido las barreras tradicionales de acceso a la digitalización. Como señalan Grover & Damle (2020), la transformación digital ya no depende

exclusivamente de grandes inversiones en infraestructura, sino de la capacidad para adoptar soluciones flexibles y escalables. En consecuencia, las diferencias históricamente asociadas al tamaño empresarial tienden a atenuarse, particularmente en regiones donde las organizaciones pueden acceder a herramientas tecnológicas estandarizadas.

Además, el análisis factorial mostró que las dimensiones con mayor peso fueron la infraestructura tecnológica, la flexibilidad organizacional y el liderazgo digital, factores que corresponden a capacidades internas y no necesariamente al tamaño de la empresa. Este resultado refuerza la idea de que la madurez digital es un fenómeno multidimensional sustentado en la cultura, la coordinación interfuncional y la orientación estratégica (Rahmani et al., 2024; Guandalini, 2022).

Desde una perspectiva práctica, estos hallazgos sugieren que las estrategias de fortalecimiento digital en el Altiplano Hidalguense deben centrarse en desarrollar liderazgo, habilidades digitales, capacitación y mecanismos de aprendizaje organizacional, más que en segmentar los apoyos únicamente con base en el tamaño empresarial. Esto es particularmente relevante para el diseño de políticas públicas y programas institucionales dirigidos a incrementar la competitividad regional.

En este sentido, los resultados aportan evidencia de que, en contextos regionales con características estructurales homogéneas, el tamaño empresarial

puede perder capacidad explicativa frente a factores organizacionales y estratégicos. Por ello, futuras investigaciones podrían incorporar variables como cultura digital, intensidad competitiva, nivel de capacitación y acceso a redes de colaboración para comprender con mayor profundidad las condiciones que favorecen la madurez digital en las organizaciones.

Conclusiones

Se identificaron seis dimensiones que explican la madurez digital: infraestructura tecnológica, flexibilidad organizacional, orientación al cliente, gestión estratégica, educación digital y liderazgo a partir del modelo ya establecido. Estos resultados permiten diagnosticar el nivel de preparación digital de las empresas del Altiplano Hidalguense. Lo anterior sirve de base para que las PYMES fortalezcan sus competencias tecnológicas y de liderazgo, y así, incrementar su nivel de madurez digital.

La transformación digital no es un destino sino un proceso continuo de adaptación y evolución. Las diferencias en madurez digital entre organizaciones de diferentes tamaños reflejan no solo disparidades en recursos, sino también diferentes capacidades de adaptación, aprendizaje e innovación.

El éxito en este proceso requiere un enfoque holístico que considere las particularidades de cada contexto organizacional, evitando soluciones universales que ignoren las realidades específicas de cada tamaño empresarial. La evidencia sugiere que,

más que la adopción tecnológica per se, son las capacidades organizacionales para integrar, utilizar y generar valor a partir de las tecnologías digitales lo que determina el éxito en la transformación digital.

En un entorno de cambio acelerado, la capacidad de aprender, adaptarse y evaluar continuamente se convierte en la competencia digital fundamental, independientemente del tamaño organizacional. Las organizaciones que desarrollen estas capacidades meta-digitales estarán mejor posicionadas para navegar la complejidad e incertidumbre del futuro digital.

Para finalizar, futuros estudios podrían aplicar el modelo en otras regiones de México o realizar análisis confirmatorios para validar la estructura factorial encontrada.

Referencias

- Abedi, M., Fathi, M. S., & Rawai, N. M. (2013). The impact of cloud computing technology to precast supply chain management. *International Journal of Construction Engineering and Management*, 2(4A), 13-16. <http://article.sapub.org/10.5923.s.ijcem.201309.03.html>
- Aras, A., y Büyüközkan, G. (2023). Digital Transformation Journey Guidance: A Holistic Digital Maturity Model Based on a Systematic Literature Review. *Systems*, 11(4), 213. <https://doi.org/10.3390/systems11040213>
- Berghaus, S., & Back, A. (2016). Stages in Digital Business Transformation: Results of an Empirical Maturity Study. Mediterranean Conference on Information Systems (MCIS), 1- 17. <https://aisel.aisnet.org/mcis2016/22/>
- Briceño, J., Rojas. D., Chirinos, Y., Alaña, Y. (2018). [E-competencias, apropiación social y actitudes hacia las TIC – TAC – TEP en las necesidades formativas del docente](#). En Chirinos, Y. Ramírez, A. Barbera, N. y Haymara, L. (2018). (Eds.). *Tendencias en la Investigación Universitaria. Una visión desde Latinoamérica*. Vol. III. Fondo Editorial Universitario Servando Garcés. DOI: <http://doi.org/10.47212/tendencias2018vol.iii.9>
- Conde, M. B., Filippo, A., Guaipatín, C., y Navarro, L. (2023). *Digitalización de las micro y pequeñas empresas y reducción de la desigualdad regional en México*. <https://doi.org/10.18235/0005205>
- Chandrakasan, C. P., Daud, P., Musa, O., Jidon, A. I. A., & Hanapiah, M. H. M. (2023). The Impact of Leadership, Innovation, and Organisation Learning on the Digital Maturity of Organisations in Malaysia. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 13(5), 1592– 1613. <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v13-i5/16838>
- Flores, B. L., Astorga, M. A., Ibarra, J. E., García, J. P., Juárez, R. y Aguilar, R. A. (2020). Factores de éxito en la adopción de los niveles de madurez de CMMI-DEV en organizaciones de desarrollo de software en Baja California, México, 8ª Conferencia Internacional de Investigación e Innovación en Ingeniería de Software (CONISOFT) 2020, Chetumal, México, 2020, págs. 71-77, [10.1109/CONISOFT50191.2020.00020](https://doi.org/10.1109/CONISOFT50191.2020.00020)
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (INEGI, 2025). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas: DENUE Interactivo 11/2025: documento metodológico*.
- Galindo, O. A., Castrillón, D. Y., y Boada, A.

- (2024). Nivel de madurez digital, una hoja de ruta para la transformación digital: Estudio de caso. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 18 (11), e010063. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n11-256>
- Gill, M., & VanBoskirk, S. (2016). *The digital maturity model 4.0. Benchmarks: digital transformation playbook*. <https://es.scribd.com/document/319595770/Forrester-s-Digital-Maturity-Model-4-0>
- Gómez, A. (2025). El aula invertida mediado por las TIC: una revisión sistemática. Postulados: *Revista Sociojurídica*, 2(2), 90-100. <https://doi.org/10.22463/29816866.4721>
- Grover, B., & Damle, M. (2020). Comparison of select digital maturity models for digital transformation dynamics. *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology*, 17(6), 4836-4856. <https://archives.palarch.nl/index.php/jae/article/view/1728>
- Guandalini, I. (2022). Sustainability through digital transformation: A systematic literature review for research guidance. *Journal of Business Research*, 148, 456-471. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.05.003>
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., y Anderson, R. E. (2014). *Análisis multivariante* (7.^a ed.). Pearson Educación.
- Haryanti, T., Rakhmawati, N. A., & Subriadi, A. P. (2023). The extended digital maturity model. *Big Data and Cognitive Computing*, 7(1), 17. <https://doi.org/10.3390/bdcc7010017>
- Lozano, E. y Tiburcio, M. (2025). Evaluación de digitalización de micro y pequeñas empresas en el Estado de Guanajuato, México. *Revista Temario Científico*, 5(1). e25050102. Doi: <https://doi.org/10.47212/rtaAlinin.3.125.22>
- Machado, C. G., Almström, P., Öberg, A. E., Kurdve, M. y Almashalah, S. Y. (2020). Marco de madurez que permite la preparación digital de la organización. En: *SPS2020* pp. 649-660. Prensa IOS. <https://doi.org/10.3233/ATDE200204>
- Martínez, J., Romo, L., & Riascos, S. (2024). Avances en la transformación digital de las MiPymes impulsadas por la pandemia COVID-19. *Journal of Technology Management & Innovation*, 19(1), 52-65. <https://doi.org/10.4067/s0718-27242024000100052>
- Mick, M. M. A. P., Kovalski, J. L., Mick, R. L., & Chirolí, D. M. d. G. (2024). Developing a Sustainable Digital Transformation Roadmap for SMEs: Integrating Digital Maturity and Strategic Alignment. *Sustainability*, 16(20), 8745. <https://doi.org/10.3390/su16208745>
- Mojica-Acevedo, E.C. Espinel-Rubio, G.A. Grimaldo-Mora, J.P. (2021). Estrategias de marketing digital de las MiPymes de una ciudad fronteriza en tiempos de Covid-19. *Mundo Fesc*, vol. 11, no. S1, pp. 88-103. DOI: <https://doi.org/10.61799/2216-0388.887>
- Palmera, L., Ríos, D., León, K. y Chinchilla, F. (2024). Desarrollo de un aplicativo móvil con Node.js para la venta de productos agrícolas en MiPymes. *Revista Temario Científico*, 4(2). DOI: <https://doi.org/10.47212/rtaAlinin.2.224.3>
- Pérez, V. D. F., Gómez, T. F., Sánchez, F. J. M., y Pérez, M. E. F. (2024). Modelo de Madurez Digital para mejora continua. *South Florida Journal of Development*, 5(3), e3721. <https://doi.org/10.46932/sfjdv5n3-012>
- Poveda, E. M. B., De Giusti, M. D., y Alarcón, C. H. M. (2022). Modelo de madurez para preservación digital basado en conceptos de planificación estratégica. *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología*

e información. <https://doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2023.94.58654>

Proietti, S., & Magnani, R. (2025). Assessing AI Adoption and Digitalization in SMEs: A Framework for Implementation. *arXiv preprint*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2501.08184>

Přivara, A., Rahman, A., Ognjanović, I., Hasnaoui, A. & Hachard, V. (2025). From Survival to Growth: Digital Strategies for Micro and Small Enterprises. *Strategic Change*. <https://doi.org/10.1002/jsc.2666>

Rahmani, R., Jesus, C., & Lopes, S. I. (2024). Implementations of Digital Transformation and Digital Twins: Exploring the Factory of the Future. *Processes*, 12(4), 787. <https://doi.org/10.3390/pr12040787>

Tavana, M., Shaabani, A., Raeesi Vanani, I., & Kumar Gangadhari, R. (2022). A review of digital transformation on supply chain process management using text mining. *Processes*, 10(5), 842. <https://doi.org/10.3390/pr10050842>

Tiers, G., Mourmant, G. & Leclercq-Vandelannoitte, A. (2014). L'envol vers le Cloud: un phénomène de maturations multiples. *Systèmes d'information y gestion*, 18(4), 7–42. <https://doi.org/10.3917/sim.134.0007>

Yang, L., & Hu, Y. L. (2023). Research on Digital Maturity of Enterprises in Yangtze River Delta. *Frontiers in Business, Economics and Management*, 7(3), 315–318. <https://doi.org/10.54097/fbem.v7i3.5598>

Zhang, Y., & Jin, S. (2023). How does digital transformation increase corporate sustainability? The moderating role of top management teams. *Systems*, 11(7), 355. <https://doi.org/10.3390/systems11070355>