

Alfabetización digital y competencias en tecnologías de la información en microempresas del sector servicios

Digital literacy and information technology competencies in service sector microenterprises

Sidharta J. HERNÁNDEZ¹

Joel BONALES²

¹ Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México. E-mail: 0001665g@umich.mx

² Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México. ORCID: 0000-0003-1492-9614

RESUMEN

El artículo puntualiza cómo la alfabetización digital y competencias TIC impulsan el desarrollo endógeno local de microempresas de servicios en Morelia, México; se aplicó el modelo de ecuaciones estructurales, para evaluar las variables: capacitación empresarial, cultura digital, tecnología y características de la empresa en 120 empresas. Los resultados mostraron un coeficiente de determinación de 0.981; ello confirma que la tecnología de las empresas y la capacitación empresarial son impulsores que fortalecen el crecimiento sostenible de las TIC del sector.

Palabras clave: alfabetización digital, competencias tic, microempresas, ecuaciones estructurales.

ABSTRACT

The article highlights how digital literacy and ICT competencies drive the local endogenous development of service microenterprises in Morelia, Mexico. The structural equation modeling (SEM) approach was applied to evaluate four latent variables: business training, digital culture, technology, and firm characteristics across a sample of 120 enterprises. The results revealed a coefficient of determination of 0.981, confirming that business technology and training are key drivers that strengthen the sector's sustainable ICT growth.

Keywords: digital literacy, ict competencies, microenterprises, structural equation.

Recibido: 07/05/2025

Aprobado: 16/07/2025

Publicado: 30/01/2026

1. INTRODUCCIÓN

El creciente tejido de microempresas de servicios se enfrenta al desafío de integrar soluciones digitales para mejorar su competitividad y, en paralelo, contribuir al bienestar de la comunidad. En este contexto, la alfabetización digital y el dominio de competencias TIC se erigen como palancas estratégicas para fortalecer el desarrollo endógeno, entendido como aquel modelo basado en las capacidades, recursos y actores locales que promueven un crecimiento sustentable y con sentido territorial (Vázquez, 2007).

El presente artículo propone un análisis sistemático de cuatro ejes fundamentales: en primer lugar, se define el concepto de desarrollo local y su vertiente endógena; a continuación, se examinan las relaciones entre emprendimiento, desarrollo empresarial y el papel que juega la microempresa de servicios en la economía local. En tercer lugar, se profundiza en el dominio de las TIC y el proceso de digitalización, considerando las barreras y oportunidades que enfrenta el sector; finalmente, se aborda la tecnología como herramienta para impulsar el desarrollo endógeno en espacios urbanos intermedios como Morelia; considerando como marco catalizador la alfabetización digital de las microempresas de servicios.

El desarrollo local se entiende como un proceso de transformación económica y social que emerge desde las potencialidades de un territorio delimitado y que requiere la participación activa de actores públicos, privados y comunitarios (Alburquerque, 2004). Esta mirada resalta las sinergias entre recursos naturales, capital humano y redes institucionales que, al entrelazarse, conforman la identidad regional y habilitan capacidades de innovación (Finquelievich, 2006). En este marco, el enfoque endógeno enfatiza la autonomía para generar estrategias y la utilización creativa de activos locales, distanciándose de esquemas sustentados en la dependencia de inversión externa o en la centralización de políticas (Vázquez, 2000). Desde esta óptica institucional, la calidad de las reglas de juego y la gobernanza territorial resulta decisiva para reducir costos de transacción y fortalecer la confianza entre agentes (North et al., 1993), apuntalando así un desarrollo que dinamiza la economía sin comprometer la cohesión social ni la sostenibilidad ambiental (Arocena et al., 2013).

En América Latina, las experiencias de distritos industriales y clusters muestran que la proximidad geográfica y la cooperación interempresarial pueden escalar la innovación y la competitividad, siempre que medien políticas públicas que articulen esfuerzos (Archibugi et al., 1995). En este entramado, la comunicación eficaz y de alcance inmediato contribuye a esa articulación estratégica, acelerando la circulación de información y el aprendizaje conjunto. En el caso de Morelia, el tejido de microempresas de servicios se apoya en un creciente andamiaje institucional, con organismos de apoyo como Espacio Emprendedor y programas de incubación académica, lo que robustece los fundamentos endógenos del desarrollo. Comprender la evolución de los procesos productivos en este entorno implica observar tanto las dinámicas internas de las empresas como su interacción con el ecosistema local, donde la digitalización se posiciona como un componente transversal que reconfigura prácticas, relaciones y cadenas de valor.

En esta línea, el emprendimiento se conceptualiza como la capacidad de identificar oportunidades y movilizar recursos para materializarlas, con impactos en crecimiento económico e innovación (Schumpeter, 1996). Para las microempresas de servicios, el fenómeno resulta especialmente relevante por su peso en la base productiva urbana, la generación de empleo y el fortalecimiento de la estructura de valor local (González, 2021). La literatura subraya fortalezas típicas de estas organizaciones como flexibilidad, adaptación y diversificación ante cambios de demanda (Rodríguez et al., 2011), al tiempo que advierte limitaciones de escala, restricciones de capital y déficits de gestión profesional que reducen expectativas de crecimiento y permanencia (Mallarino, 2004). Como respuesta, la adopción de innovación abierta y metodologías de valor compartido se vuelve imprescindible para alinear la competitividad con objetivos sociales (Porter et al., 2011).

En la ciudad de Morelia, Michoacán, este planteamiento se traduce en la necesidad de elevar capacidades gerenciales y la formación continua de los emprendedores, con miras a consolidar ofertas de servicio de calidad competitivas en el mercado local y, crecientemente, en plataformas digitales de alcance nacional (Arévalo et al., 2020). La sinergia público-privada y la integración con la academia facilitan transferencia de conocimiento y profesionalización de la microempresa, catalizando un desarrollo empresarial integral y sostenible.

El dominio de las TIC en este contexto excede la mera disponibilidad de infraestructura: implica alfabetización digital, es decir, la capacidad de utilizar herramientas y plataformas con un nivel crítico de autonomía y seguridad (León et al., 2016). La digitalización se configura como un proceso de transformación organizacional en el que datos, recursos en la nube e interacción virtual reconfiguran productos, servicios y canales (Banco Interamericano de Desarrollo, 2018). Para las microempresas de servicios, la digitalización abre horizontes de mercado y reduce barreras de entrada al posibilitar atención remota, comercio electrónico y gestión integrada de clientes (Cardona, 2020). No obstante, la brecha digital persiste con fuerza en América Latina, socavando la competitividad de las MIPYMES. En Morelia, la penetración de internet en hogares alcanza apenas el 70% (INEGI, 2022b), y el uso efectivo de herramientas avanzadas (p. ej., CRM y plataformas de gestión) sigue siendo marginal. Estos indicadores subrayan la urgencia de políticas locales que impulsen capacitación en competencias digitales y acceso a banda ancha asequible (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2022). En esta línea, se destaca que la digitalización requiere no solo inversiones en infraestructura, sino también el fortalecimiento del capital humano mediante formación continua que integre ciberseguridad y análisis de datos (Katz, 2013).

1.1. Antecedentes del problema

Al profundizar en la alfabetización digital, se reconoce que ésta trasciende las habilidades técnicas instrumentales y demanda una comprensión crítica y holística del ecosistema tecnológico en el que operan las organizaciones. En términos operativos, comprende competencias para acceder, evaluar, generar y comunicar información en entornos digitales, e incorporar la lectura de las implicaciones sociales, económicas y éticas (Barroso, 2013). Ello significa que no basta con enseñar a encender equipos o a operar una plataforma de comercio electrónico; es crucial desarrollar visión estratégica, anticipar riesgos de ciberseguridad e identificar oportunidades de innovación que contribuyan al desarrollo local endógeno. De hecho, integrar el uso de TIC en todos los ámbitos (desde la gestión administrativa y contable hasta la interacción con clientes y proveedores y la colaboración interinstitucional) permite transformar conocimiento tácito en conocimiento codificado y compartido, favoreciendo el aprendizaje organizacional continuo (Vilaseca et al., 2001). En este sentido, la alfabetización digital se erige en catalizador del desarrollo endógeno, fortaleciendo la adaptación y la resiliencia frente a cambios de mercado global.

La alfabetización digital, además, impulsa la construcción de una ciudadanía empresarial informada y crítica. En la sociedad en red, los flujos de información reconfiguran patrones de poder y relaciones de producción (Castells, 2010); las microempresas con altos niveles de alfabetización digital no sólo optimizan procesos internos, sino que también pueden incidir en el diseño de políticas públicas más inclusivas y participativas. En consonancia, cuando los actores locales dominan herramientas digitales, participan más activamente en la formulación de estrategias de desarrollo y en la co-creación de soluciones tecnológicas adaptadas a las necesidades de su territorio (León et al., 2016). Así, la alfabetización digital deja de ser un componente aislado de la capacitación y se convierte en pilar para articular un círculo virtuoso entre innovación, emprendimiento y bienestar social en el marco del desarrollo local endógeno.

La tecnología para el desarrollo endógeno opera como catalizador cuando se alinea con necesidades locales y la escala de la microempresa. El enfoque de tecnologías para el empoderamiento y la participación (TEP) resalta la co-creación por parte de usuarios y comunidades, generando modelos inclusivos de innovación (Romero et al., 2014). En la práctica, aplicaciones móviles para turismo y plataformas colaborativas para logística de servicios ilustran cómo las TIC pueden fortalecer redes de valor locales, elevar la visibilidad de negocios y generar economías de alcance y aglomeración (Calderón et al., 2021). Para consolidar estas iniciativas, se requiere un entorno institucional que reduzca la incertidumbre y provea incentivos fiscales y de capacitación. La evidencia regional sugiere que las políticas de digitalización articuladas con proyectos de desarrollo productivo se traducen en mejores resultados de empleo y diversificación económica (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2013). A la par, la colaboración entre gobiernos municipales,

universidades y asociaciones gremiales crea sinergias para adoptar estándares de calidad y certificaciones digitales, aumentando la confiabilidad de los servicios y abriendo mercados externos (Porter, 2004).

En cuanto a las características del área de estudio, la zona sureste de Morelia se distingue por su intensa actividad de micro y pequeñas empresas de servicios, apoyada en factores demográficos, educativos y tecnológicos. En términos residenciales, se registran alrededor de 18,830 viviendas, con predominio de adultos jóvenes y adultos (25–64 años) que constituyen la principal fuerza laboral de estas microempresas (INEGI, 2021). La Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo indica que el 42,7% de los residentes cuenta con estudios universitarios y el 8,1% con posgrado, configurando un capital humano con alta capacitación académica y potencial para adoptar TIC (INEGI, 2022b). Socioeconómicamente, el área presenta marginación muy baja y baja, favoreciendo el acceso a servicios urbanos y conectividad digital (Sistema de información geográfica y estadística de Morelia, 2022). Este contexto contrasta con otras zonas metropolitanas regionales donde persisten brechas de acceso a internet y alfabetización digital (INEGI, 2022a).

La densidad empresarial en el cuadrante sureste es elevada: más de 6,100 unidades dedicadas al sector servicios sobre un total de 10,603 unidades económicas registradas en el DENU (INEGI, 2023). Predominan rubros como mantenimiento de inmuebles, comunicaciones, salud y educación, lo que refleja una estructura productiva diversificada. Esta concentración promueve sinergias empresariales y la circulación de conocimiento tácito y formal, rasgos clave de los sistemas regionales de innovación (Finquelievich, 2006). A ello se suma la presencia de instituciones de apoyo como Espacio Emprendedor del Gobierno de Michoacán, que actúan como puentes entre academia, sector público y empresas, fortaleciendo competencias TIC y la transferencia tecnológica, y con ello la adaptación y resiliencia ante cambios del entorno, en consonancia con el modelo de desarrollo endógeno (Vázquez, 2000). En conjunto, la zona sureste de Morelia funciona como un laboratorio urbano donde se observa la interacción entre capital humano, infraestructura digital y desarrollo local, evidenciando cómo la convergencia de niveles educativos altos, conectividad y políticas pro-innovación impulsa el crecimiento económico y mejora la calidad de vida.

Desde esta base, se perfila con nitidez la relevancia estratégica de la alfabetización digital para las microempresas de servicios en Morelia. Si bien existen capacidades y recursos que favorecen la transformación, los déficits de adopción avanzada (p. ej., uso de CRM y plataformas de gestión) (INEGI, 2022b) y las asimetrías de acceso (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2022) evidencian un espacio de oportunidad para políticas y programas que fortalezcan competencias y mejoren la infraestructura (Katz, 2013). Sobre este telón de fondo, la alfabetización digital se posiciona no sólo como una capacidad interna de la empresa, sino como activo territorial que potencia la cooperación, la innovación y la articulación de actores, en línea con los principios del desarrollo local endógeno (Albuquerque, 2004; Vázquez, 2000; Arocena et al., 2013). Estos antecedentes fundamentan la pertinencia de analizar, con especial atención, el papel del dominio de las TIC y sus determinantes organizacionales en el desempeño de la microempresa, y sientan las bases para el planteamiento del problema de investigación y la construcción de un modelo analítico capaz de capturar dichas relaciones en el contexto específico de la zona sureste de Morelia.

1.2. Objetivos de la investigación

En este eje, el estudio sitúa a la alfabetización digital (operativizada como dominio de las TIC en las microempresas de servicios del sureste de Morelia) como la variable central para comprender su aporte al desarrollo endógeno local. El objetivo general es determinar en qué medida la alfabetización digital incide en el desarrollo endógeno y cuáles factores organizacionales la explican (capacitación empresarial, cultura digital, tecnología disponible y características de la empresa). De este objetivo se desprenden metas específicas: 1. Conceptualizar la alfabetización digital con un enfoque integral (acceso, evaluación, producción y comunicación de información en entornos digitales con conciencia crítica); 2. Medir su nivel y el de sus determinantes en la muestra de microempresas; 3. Estimar,

mediante un modelo PLS-SEM, los efectos directos de los factores organizacionales sobre la alfabetización digital; 4. Valorar la contribución de dicha alfabetización al aprendizaje organizacional, la resiliencia y la articulación territorial; y 5. Derivar lineamientos operativos para formación continua, infraestructura y gobernanza local que fortalezcan estas capacidades.

A partir de lo anterior se formulan las siguientes preguntas de investigación: ¿En qué medida la alfabetización digital (medida como dominio de las TIC) influye en el desarrollo endógeno local y cuáles son sus principales determinantes organizacionales? ¿Cuál es el efecto de la capacitación empresarial sobre la alfabetización digital? ¿Cómo incide la cultura digital de la organización en ese dominio? ¿En qué magnitud la tecnología disponible impacta la alfabetización digital? ¿Qué relación guardan las características de la empresa con ese dominio? Finalmente, ¿qué combinación de factores explica mejor la variación de la alfabetización digital y qué acciones deben priorizarse para elevarla en el territorio?

De estas preguntas se desprenden las hipótesis: H_1 : Al incrementarse la capacitación empresarial, la cultura digital, la tecnología disponible y las características organizativas aumenta la alfabetización digital y competencias de las TIC en microempresas del sector servicios; y, H_2 : A mayor capacidad de adaptación, aprendizaje y articulación con actores locales, se incrementan los niveles de alfabetización digital y competencias de las TIC en microempresas del sector servicios.

Con esta delimitación conceptual y empírica, se establece el marco que guía la operacionalización de variables y la estimación de efectos. A continuación, se presenta la metodología, describiendo diseño, muestra, instrumentos de medición y el procedimiento de modelado PLS-SEM que permite contrastar las hipótesis planteadas.

2. METODOLOGÍA

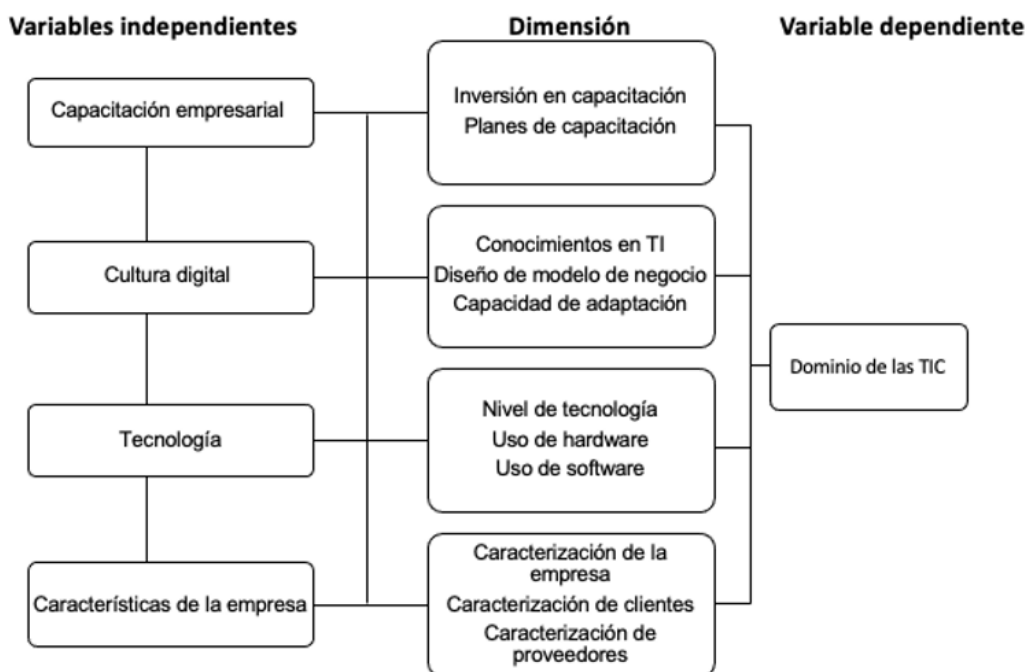
La investigación adoptó un enfoque cuantitativo de carácter correlacional, cuyo propósito fue explorar y determinar la fuerza y dirección de las relaciones entre el dominio de las TIC y diversas variables organizacionales en microempresas de servicios de Morelia. Según Hernández et al. (2014), este diseño resulta idóneo cuando se busca evaluar cómo un conjunto de variables se asocian sin intervenir en su manifestación natural.

2.1. Operacionalización de las variables

Para la fase empírica se entrevistaron a 120 microempresas de servicios ubicadas en la zona sureste de Morelia, seleccionadas mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia. Este tipo de muestreo, que privilegia la accesibilidad y disposición de los participantes, se considera aceptable en estudios exploratorios cuando la representatividad estadística de toda la población no es imprescindible para los objetivos de la investigación (Bisquerra, 2009).

Se definieron cuatro variables exógenas que actúan como predictores del dominio de las TIC (variable endógena) (véase figura 1): Capacitación empresarial (CE), compuesta por diez indicadores (CE1–CE10) que evalúan la frecuencia, alcance y pertinencia de los programas formativos dirigidos al personal directivo y operativo; Cultura digital (AC), integrada por once indicadores (AC1–AC11) destinados a medir la familiaridad y el uso rutinario de herramientas digitales en los procesos de negocio, Tecnología (TEC), con once indicadores (TEC1–TEC11) enfocados en el grado de modernización de la infraestructura hardware y software disponible en la empresa y Características de la empresa (CAE), formada por trece ítems (CAE1–CAE13) que describen el tamaño, antigüedad, estructura organizativa y recursos disponibles en la microempresa.

Fuente: Elaboración propia con base en el marco teórico revisado (2025)

**Figura 1** Modelo teórico de dominio de las TIC

2.2. Procedimiento para aplicar el PLS-SEM

La metodología PLS-SEM (Partial Least Squares Structural Equation Modeling) se fundamenta en un enfoque de mínimos cuadrados parciales orientado a maximizar la varianza explicada de los constructos endógenos y a optimizar la capacidad predictiva del modelo (Hair, 2017). A diferencia de los métodos basados en covarianzas (CB-SEM), PLS-SEM no exige normalidad multivariante ni muestras de gran tamaño, lo que lo convierte en una opción particularmente adecuada para estudios exploratorios, con variables latentes formativas o reflexivas y muestras de tamaño moderado (Chin, 1998).

Cada variable fue operacionalizada (cuadro 1) mediante una escala Likert de cinco puntos, garantizando comparabilidad y consistencia en la recolección de datos. Estos constructos exógenos fueron introducidos simultáneamente en el modelo PLS-SEM para estimar sus efectos directos sobre el dominio de las TIC y validar la hipótesis planteada, misma que hace referencia a que el nivel de capacitación empresarial, la cultura digital, la disponibilidad de tecnología y las características organizativas de las microempresas de servicios se asocian de manera positiva y significativa con su grado de dominio de las TIC, lo cual favorece el desarrollo endógeno local al potenciar la capacidad de estas unidades para generar crecimiento económico y bienestar comunitario desde sus propios recursos.

El proceso de modelado mediante PLS-SEM comprende dos componentes principales: el modelo de medición, que especifica la relación entre cada constructo y sus indicadores observados, y el modelo estructural o *inner model*, que describe las relaciones hipotetizadas entre los constructos latentes. En el modelo de medición, los círculos representan las variables latentes, los cuales dentro de esta investigación se presentan como capacitación empresarial, cultura digital, tecnología y características de la empresa y los rectángulos sus indicadores respectivos (CE1–CE10, AC1–AC11, TEC1–TEC11, CAE1–CAE13).

El modelo estructural, por su parte, articula las flechas unidireccionales que enuncian las hipótesis de relación causal entre las variables exógenas y el constructo endógeno, el cual se refiere a dominio de las TIC, cuyo coeficiente de determinación (R^2) mide la proporción de varianza explicada. La recursividad del modelo garantiza una interpretación coherente de las rutas de influencia y su significancia mediante bootstrapping (Esposito et al., 2011). De este modo, PLS-SEM permite evaluar simultáneamente la validez y fiabilidad de las mediciones y la solidez de las relaciones estructurales, ofreciendo un diagnóstico integral de la capacidad de las microempresas de servicios para impulsar el desarrollo endógeno de Morelia a través del dominio de sus competencias digitales.

Cuadro 1. Operacionalización de las variables latentes

Variable	Dimensión	Indicador	Pregunta
Capacitación empresarial (CE)	Formación	Grado Gerencial	1
		Nivel educativo	2
		Conocimientos técnicos	3
	Inversión	Percepción	4
		Tiempo	5
		Costos	6
	Planes	Estructura de los planes	7
		Actualización	8
		Recurso humano	9
		Herramientas	10
Alfabetización / cultura digital (CU)	Conocimientos en TI	Responsable/dueño	11
		Personal	12
	Diseño de modelo de negocio	Producción	13
		Base estructural	14
		Análisis comparativo	15
		Comunicación	16
		Publicidad	17
	Capacidad de adaptación	Percepción	18
		Actitud	19
		Flexibilidad	20
		Mercadotecnia	21
Tecnología (TEC)	Nivel de tecnología	Equipo tecnológico	22
		Modernización	23
		Competidores	24
		Asesoría, consultoría	25
	Uso de hardware	Recurso físico	26
		Equipo externo	27
		Internet	28
	Uso de software	Licencias	29
		Programas digitales	30
		Uso de red inalámbrica	31
		Percepción de uso	32
		Dominio de las TIC (DT)	Acceso a financiamiento
Accesibilidad	34		
Consideración	35		
Compra de nueva tecnología	Inversión en equipo		36
	Formación sobre la necesidad		37
	Conocimiento de tecnología		38
	Conocimiento económico		39
	Accesorios		40
Actualización de tecnología	Inversión en actualización		41
	Temporalidad		42
	Actualidad		43
	Mantenimiento		44
Características de la empresa (CAE)	Caracterización de la empresa		Giro
		Tamaño	46
		Antigüedad	47
		Canal de distribución	48
		Constitución	49

Variable	Dimensión	Indicador	Pregunta
	Caracterización de clientes	Filosofía organizacional	50
		Edad	51
		Género	52
		Ingreso	53
	Caracterización de proveedores	Comunicación	54
		Contacto	55
		Requisición	56
		Búsqueda	57

Fuente. Elaboración propia, con base en los resultados del Marco Teórico obtenido de la investigación documental (2025)

3. RESULTADOS

La información que se capta de un cuestionario, es necesario sintetizarla de la fuente que se adquirió, esto es, reunir, clasificar, organizar y presentar la información en cuadros estadísticos o relaciones de datos, con el fin de facilitar su análisis e interpretación. Los datos se separan en las partes que conforman los estudios para contestar las preguntas de investigación, la evaluación de las hipótesis y la discusión de los resultados que se obtuvieron.

Como se ha mencionado, el trabajo de campo constó de la aplicación del cuestionario obtenido de la revisión documental del marco teórico a 120 microempresas de servicios ubicadas en la zona sureste de Morelia, Mic., seleccionadas mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia. El resultado fue el modelo estructural definitivo de la investigación, en el que Capacitación Empresarial, Cultura Digital, Tecnología y Características de la Empresa actúan como variables exógenas y Dominio de las TIC como variable endógena, se presenta en la Figura 2. En el, cada constructo está medido por los indicadores que superaron el umbral de carga mínima tras la depuración recomendada por Hair et al. (2017).

Fuente. Valores obtenidos de procesamiento de comandos por SEM-PLS, 2025

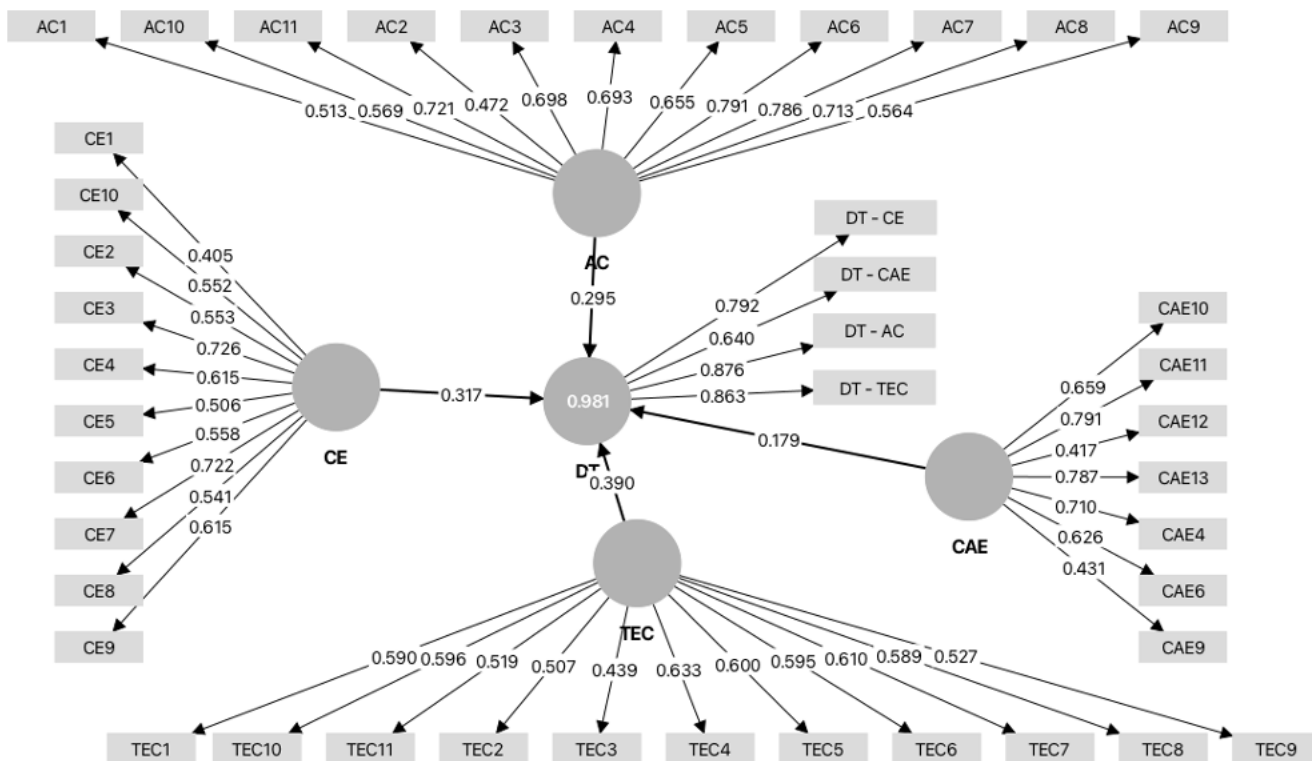


Figura 2 Modelo estructural dominio de las TIC

En el modelo revisado, tras eliminar los indicadores CAE1, CAE2, CAE3, CAE5, CAE7 y CAE8 de acuerdo con las recomendaciones teóricas (Hair et al., 2017), todas las cargas de los ítems restantes superan el umbral mínimo de 0.50, lo que confirma la validez convergente de cada constructo. El dominio de las TIC alcanza un coeficiente de determinación excepcionalmente alto ($R^2 = 0.981$), lo que indica que el 98.1% de su variabilidad queda explicada en conjunto por capacitación empresarial, cultura digital, tecnología y características de la empresa.

3.1. Resultados descriptivos

El análisis de las relaciones estructurales revela que la tecnología ejerce la mayor influencia directa sobre el dominio de las TIC (cuadro 2), con un coeficiente de ruta de 0,390, seguida por la capacitación empresarial ($\beta = 0.317$), la cultura digital ($\beta = 0.295$) y, en menor medida, las características organizativas de la microempresa ($\beta = 0.179$). El cálculo de los tamaños de efecto (f^2) corrobora la magnitud de estas contribuciones: la tecnología presenta el mayor f^2 (3.440), seguida muy de cerca por capacitación empresarial (3.033), cultura digital (1.742) y características de la empresa (1.028).

Cuadro 2. Resultados de coeficientes de ruta entre las variables latentes

VARIABLES	Coeficientes path
AC -> DT	0.295
CAE -> DT	0.179
CE -> DT	0.317
TEC -> DT	0.390

Fuente. Valores obtenidos de procesamiento de comandos por SEM-PLS, 2025

Para analizar dichos efectos mencionados en el cuadro 3, considerando los umbrales sugeridos por Hair et al. (2017), donde un de 0.02 indica un efecto pequeño, 0.15 uno moderado y 0.35 uno grande. En el caso presentado, todos los predictores muestran valores muy superiores a 0.35, lo que denota efectos de gran magnitud en todas la variables. De igual manera se midió la consistencia interna con el alfa de Cronbach y la fiabilidad compuesta, utilizando los 60 indicadores que superaron el filtro de carga. Los resultados pueden consultarse en el cuadro 4.

Cuadro 3. Coeficientes de f^2

VARIABLES	Coeficientes f^2
AC -> DT	1.742
CAE -> DT	1.028
CE -> DT	3.033
TEC -> DT	3.440

Fuente. Valores obtenidos de procesamiento de comandos por SEM-PLS, 2025

Los resultados del cuadro 4, muestran que tanto el alfa de Cronbach como la fiabilidad compuesta superan el umbral de 0.70, lo que confirma la validez y la consistencia interna de cada constructo. Asimismo, las cinco variables alcanzan valores de fiabilidad compuesta en un rango de 0.80 a 0.90, reflejando un nivel de medición sólido. Para la evaluación de la validez convergente, junto con la fiabilidad de los indicadores, se calculó el promedio de varianza extraída (AVE). En este caso, la variable cultura digital obtuvo el valor más alto (0.436), mientras que las demás variables se mantuvieron en niveles similares, lo que respalda su adecuación dentro del modelo.

La técnica de Bootstrap, considera que la muestra observada es representativa de la población y genera muchas réplicas (ej, 5000) de igual tamaño que la muestra original. La selección es aleatoria de las observaciones con reemplazo. Al analizar la distribución de los resultados obtenidos en cada una de las submuestras. Las muestras bootstrap se crean extrayendo aleatoriamente casos con reemplazo de la muestra original (Henseler et al., 2009).

Cuadro 4. Cargas externas de los ítems

Variables	Alfa de Cronbach	Rho_A	Fiabilidad compuesta	Varianza extraída media (AVE)
AC	0.866	0.881	0.892	0.436
CAE	0.754	0.780	0.828	0.419
CE	0.783	0.796	0.836	0.344
TEC	0.787	0.792	0.838	0.321

Fuente. Valores obtenidos de procesamiento de comandos por SEM-PLS, 2025

Cuadro 5. Análisis del modelo estructural (prueba de hipótesis)

Variables	Muestra original	Media de la muestra	Desviación estándar	Estadísticos T	Valores P
AC -> DT	0.233	0.232	0.036	6.493	0.000
CAE -> DT	0.292	0.291	0.036	8.066	0.000
CE -> DT	0.229	0.226	0.031	7.307	0.000
TEC -> DT	0.407	0.404	0.034	12.079	0.000

Fuente: Valores obtenidos de procesamiento de comandos por SEM-PLS (2024).

*Nivel de significancia donde, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

En segundo lugar, el análisis muestra que el ensamble de variables Capacitación Empresarial, Cultura Digital y Características de la Empresa ejercen un efecto significativo sobre la IED. El coeficiente de trayectoria es de 0.233, 0.292 y 0.229, que es un valor por arriba de cero y un estadístico de T mayor a 1.96, que demuestra una influencia significativa de estas tres variables latentes. En consecuencia, se puede sostener que las cuatro variables latentes tienen un impacto relevante estadísticamente sobre la DT.

Por consiguiente, según los datos de este análisis sugiere que las cuatro variables latentes exógenas, constituyen un factor determinante y altamente significativo para el dominio de las TIC.

4. DISCUSIÓN

Estos hallazgos ponen de manifiesto que, en el contexto de las microempresas de servicios de Morelia, tanto la formación empresarial como el despliegue tecnológico desempeñan un papel decisivo para fortalecer el dominio de las TIC, mientras que la cultura digital y la configuración interna de la empresa contribuyen de forma relevante, aunque en menor proporción, a este objetivo. El nivel de explicación y los elevados tamaños de efecto sugieren que cualquier intervención destinada a impulsar el desarrollo endógeno local debe priorizar la consolidación de la capacitación empresarial de manera robusta y la adopción de tecnologías pertinentes, sin descuidar la articulación de apoyo a la consolidación de una cultura digital consistente y la mejora de las características organizativas de las microempresas.

La experiencia cuantitativa arrojada por el análisis SEM-PLS ofrece una mirada profunda no solo sobre las relaciones numéricas entre las variables, sino sobre el trasfondo intangible que subyace en el proceso de alfabetización digital de las microempresas de servicios de la zona sur oriente de Morelia. Desde la perspectiva teórica, el enfoque de Barroso (2013) plantea que la alfabetización digital implica un conjunto de competencias que permiten no únicamente la manipulación de herramientas, sino la comprensión crítica de los flujos de información y de las dinámicas cognitivas que estas generan. En este sentido, el valor del coeficiente de ruta obtenido para el constructo Cultura Digital ($\beta = 0.295$) evidencia que, a pesar de ser menor que otras influencias, su impacto en el Dominio de las TIC es esencial para sentar las bases de un aprendizaje consciente. Esta cifra trasciende su valor meramente estadístico y adquiere un significado cualitativo: muestra que cada punto ganado en la conciencia crítica acerca de la tecnología representa un avance tangible en la capacidad de las empresas para apropiarse de las TIC de manera estratégica.

Siguiendo la visión de Vilaseca et al. (2001), la digitalización del conocimiento no se limita a la codificación de datos, sino que converge en la transformación del conocimiento tácito de los emprendedores en saberes explícitos, compartidos y discutidos colectivamente. El coeficiente de determinación ajustado para el Dominio de las TIC (R^2 ajustada = 0.981) subraya que más del 98 % de la variación en la capacidad de uso de las tecnologías de la información y comunicación puede explicarse por las variables exógenas consideradas: Capacitación Empresarial, Cultura Digital, Tecnología y Características de la Empresa. Desde la óptica holística de Castells (2010), esta robusta predictividad es el reflejo de la configuración de una sociedad-red a escala micro, donde los lazos interpersonales, las redes de colaboración y la circulación de información se traducen en un capital social digital capaz de impulsar el desarrollo local.

El componente intangible que acompaña a la Cultura Digital se manifiesta en la emergencia de una conciencia colectiva sobre las oportunidades y riesgos que conlleva la hiperconectividad. León et al. (2016) señalan que la alfabetización digital en clave de desarrollo local debe permitir a los sujetos no solo usar las TIC sino interpretar su repercusión en la gobernanza, en la transparencia y en la capacidad de innovación social. Así, el coeficiente de ruta que liga Cultura Digital con Dominio de las TIC consolida la idea de que una actitud reflexiva frente a las pantallas y a las redes sociales se traduce en habilidades prácticas para la mejora de procesos internos, en la diversificación de canales de comunicación con clientes y, en última instancia, en la activación de circuitos de intercambio de conocimiento que refuercen la autonomía de las microempresas.

En paralelo, el constructo Tecnología presenta un coeficiente de ruta de $\beta = 0.390$, cifra que ilustra la estrecha correlación entre el grado de modernización de equipos y procesos y la capacidad de apropiación de las TIC. Desde una perspectiva, la tecnología no se reduce a *hardware* o a *software*; implica también la instauración de una cultura organizacional que privilegie la experimentación, el aprendizaje iterativo y la adaptación. Barroso (2013) y Castells (2010) coinciden en que la tecnología es un vector de cambio social cuando es asimilada como parte de una estrategia integradora que abarque la formación continua y la revisión crítica de los modelos de negocio. La fuerza de este coeficiente describe, en términos intangibles, la emergencia de un proceso de *tecnoconsciencia* que reconfigura la identidad empresarial: de simple proveedor de servicios a organización inteligente capaz de capitalizar el conocimiento generado en la interacción con su entorno.

La Capacitación Empresarial, con un coeficiente de $\beta = 0.317$, señala la importancia de la formación formal e informal en la internalización de competencias digitales. Anlló et al. (2005) destacan que los sistemas nacionales de innovación dependen en gran medida de la capacidad de los agentes para adquirir y difundir nuevos conocimientos. En el nivel microempresarial, la capacitación equivale a la activación de procesos de aprendizaje organizacional que favorecen el intercambio de buenas prácticas, la pericia técnica para el uso de plataformas y la comprensión de indicadores de desempeño digital. Este coeficiente se presenta como el segundo más alto entre las variables, por lo que su aporte es totalmente significativo: revela que la transferencia de conocimientos estructurados y la construcción de trayectorias formativas coherentes representan la semilla de una profesionalización que fortalece la confianza de los empresarios en su propia capacidad para gestionar la digitalización, configurado con la apropiación de las tecnologías aportan una total congruencia entre la alfabetización sobre el uso del equipo para el aprovechamiento total de los recursos.

El coeficiente de ruta que une las Características de la Empresa con el Dominio de las TIC ($\beta = 0.179$) pone de relieve que la estructura organizativa, el tono directivo, la antigüedad y la cultura corporativa configuran un entorno propicio o restrictivo para la alfabetización digital. Según Alvord et al. (2004), el emprendimiento social y la innovación comunitaria dependen de la coherencia entre los valores internos y las prácticas cotidianas. En este sentido, las microempresas que han desarrollado una cultura de flexibilidad, de apertura al cambio y de responsabilidad compartida muestran mejores niveles de apropiación de las TIC. El coeficiente detecta, así, el intangible de la cultura organizacional como condensador de motivación, de resiliencia frente a la incertidumbre tecnológica y de cohesión interna.

La articulación de estos hallazgos numéricos con los postulados teóricos del desarrollo endógeno muestra que la alfabetización digital funciona como palanca sistémica del crecimiento local. No se trata exclusivamente de un aumento en el número de usuarios de plataformas, sino de la generación de una

comunidad de práctica en la que el capital cognitivo, relacional y tecnológico se entrelaza en un proceso de retroalimentación constante. Esta dinámica virtuosa, descrita por Vázquez (2007) y por Castells (2010), garantiza que las microempresas no solo se incorporen al mercado global, sino que refuercen su capacidad de innovación interna, de articulación con actores públicos y de contribución a la formulación de políticas de fomento tecnológico.

En última instancia, los resultados cuantitativos validan que la alfabetización digital, como constructo intangible, es un vector clave para la construcción de un modelo de desarrollo local endógeno. Al fortalecer la Cultura Digital, la Tecnología, la Capacitación y las Características Organizacionales, las microempresas de servicios de Morelia se convierten en agentes activos de cambio, capaces de generar valor social, económico y ambiental en su territorio. Este poder transformador reside en la combinación de competencias críticas, de la disposición a experimentar con nuevas herramientas y de la confianza colectiva para construir un futuro digital compartido.

La alfabetización digital debe entenderse como un fenómeno sistémico en el que confluyen variables tangibles e intangibles cuya interrelación configura la capacidad de las microempresas de servicios para apropiarse eficazmente de las tecnologías de la información y la comunicación. En este sentido, los activos tangibles como la infraestructura tecnológica, el acceso a equipamiento actualizado y la disponibilidad de recursos como hardware y software son necesarios, pero no suficientes. Al mismo tiempo, resultan imprescindibles los componentes intangibles: la actitud proactiva hacia el aprendizaje continuo, la apertura a la colaboración interempresarial y la consolidación de redes de conocimiento que favorezcan el intercambio de buenas prácticas y la construcción conjunta de soluciones innovadoras.

La creación de fondos de inversión tecnológica dirigidos exclusivamente a las microempresas permite reducir barreras de entrada y acelerar la adopción de herramientas digitales. Esta estrategia, alineada con los principios de desarrollo endógeno, busca canalizar recursos financieros hacia proyectos de alto impacto local, como la implementación de sistemas de gestión en la nube, la automatización de procesos básicos o la adopción de plataformas de comercio electrónico. La asignación de subvenciones, créditos blandos o incentivos fiscales para la adquisición de tecnología refuerza la capacidad operativa de los pequeños negocios y contribuye a superar la brecha digital que aún persiste en numerosos sectores productivos (Castells, 2010).

Los programas de formación crítica deben superar la mera instrucción técnica para integrar perspectivas reflexivas sobre el uso ético y estratégico de las TIC. Estos programas pueden diseñarse en colaboración con universidades y centros de capacitación, incorporando módulos sobre análisis de datos, ciberseguridad, marketing digital y metodologías ágiles de innovación. La capacitación de carácter reflexivo empodera a los empresarios al dotarlos de herramientas para evaluar las implicaciones sociales y económicas de sus decisiones tecnológicas, alentando una cultura de aprendizaje permanente y de adaptación al cambio.

De este modo, la alfabetización digital, concebida como un entramado de recursos materiales y habilidades sociales, se convierte en un verdadero motor de desarrollo endógeno. Al fortalecer simultáneamente la infraestructura tecnológica, la cooperación interorganizacional y las capacidades críticas de los individuos, se fomenta un círculo virtuoso en el que el crecimiento económico de las microempresas se traduce en más oportunidades de empleo, mejores condiciones de vida y un mayor dinamismo para la ciudad de Morelia. La puesta en marcha de políticas públicas orientadas a estas palancas no solo impulsa la competitividad local, sino que sienta las bases para un desarrollo más equilibrado y sostenible en el largo plazo.

5. CONCLUSIÓN

Bajo la premisa de que la alfabetización digital y las competencias en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) desempeñan un papel decisivo como motores del desarrollo endógeno, el caso de Morelia se presenta como un escenario idóneo para ilustrar cómo estas capacidades pueden transformar la dinámica económica y social de un territorio. En una ciudad cuya actividad de microempresas de servicios constituye más del 50 % de su tejido productivo, el acceso y el dominio de las TIC dejan de ser un mero instrumento operativo para convertirse en factores estratégicos de competitividad. En este

sentido, alfabetizar digitalmente a los pequeños emprendedores no implica únicamente enseñarles a manejar herramientas informáticas, sino dotarles de una visión crítica de su potencial para mejorar procesos, acceder a nuevos mercados y colaborar con otros actores del ecosistema local.

Morelia, con su zona sur-este caracterizada por una población relativamente joven y con niveles de estudio por encima del promedio estatal, ofrece un terreno fértil donde las iniciativas de capacitación en competencias digitales pueden sembrar frutos que trasciendan el crecimiento individual de cada negocio. Cuando los prestadores de servicios adquieren capacidad para gestionar plataformas de venta en línea, emplear sistemas de facturación electrónica y aprovechar las redes sociales como canal de atención al cliente, no solo elevan su propio desempeño, sino que también contribuyen a generar un entorno de innovación colectiva. A su vez, la visibilidad y la profesionalización de estas MIPYMES incentivan la atracción de inversiones, la consolidación de redes de apoyo interempresarial y la creación de políticas públicas orientadas a facilitar la conectividad y la inclusión digital.

La alfabetización digital cobra especial relevancia en Morelia al considerar los desafíos estructurales que enfrentan las microempresas: limitaciones en recursos financieros, escasa formalización de procesos y dependencia de redes tradicionales de comercialización. En este contexto, la adquisición de competencias TIC se erige como una palanca de cambio endógeno; al mejorar su posicionamiento en buscadores y marketplaces, los empresarios amplían su base de clientes más allá del entorno inmediato; mediante el uso de aplicaciones de productividad, optimizan tiempos de respuesta y reducen costos operativos; al conectar con entidades de formación y organismos de fomento, acceden a programas de cofinanciamiento para actualizar su infraestructura tecnológica.

Finalmente, para que la alfabetización digital y las competencias TIC cumplan su rol de impulsores del desarrollo endógeno en Morelia, resulta imprescindible diseñar un enfoque integral que abarque tres dimensiones: la formación continua (a través de talleres, cursos y mentorías adaptados a las necesidades específicas de cada sector de servicios), el acceso a infraestructura (garantizando conectividad de banda ancha asequible y centros comunitarios de equipamiento) y la gobernanza participativa (mediante la creación de consejos que orienten las políticas públicas y evalúen periódicamente los avances). Solo de esta manera se generará un ciclo virtuoso en el que las microempresas, empoderadas digitalmente, se conviertan en agentes activos de su propio desarrollo y, al mismo tiempo, fortalezcan la resiliencia y la competitividad de toda la ciudad.

6. DECLARACIÓN DE ÉTICA, TRANSPARENCIA Y USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA)

Declaramos que el manuscrito es de autoría propia y que asumimos la responsabilidad por su contenido, resultados e interpretaciones. El texto, cuadros y figuras son originales o cuentan con las citaciones correspondientes; las fuentes se citan conforme a las normas editoriales, y no se realizaron prácticas indebidas en el manejo de datos. La investigación no involucró intervenciones sobre personas ni datos sensibles que requirieran consentimiento o aval de un comité de ética; cuando se usaron fuentes secundarias, se respetaron sus términos y la confidencialidad. No existen conflictos de interés que pudieran influir en el trabajo. No existe financiamiento sobre esta investigación, por lo que no intervino en el diseño, análisis, redacción ni decisión de envío. Se emplearon herramientas de inteligencia artificial únicamente para la revisión de redacción (corrección gramatical, claridad y coherencia), insumos que luego fueron revisados y ajustados manualmente por los autores; no se usaron para generar contenido sustantivo, análisis, resultados ni referencias. Confirmamos el cumplimiento de las políticas editoriales sobre ética, integridad y transparencia.

REFERENCIAS

- Albuquerque, F. (2004). *El enfoque del desarrollo económico local*. Organización Internacional del Trabajo.
- Alvord, S.H., Brown, I.D. y Letts, C.W. (2004). Social Entrepreneurship and Societal Transformation: An Exploratory Study. *The Journal of Applied Behavioral Science*, 40(3)
- Anlló, G. y Peirano, F. (2005) Una mirada a los Sistemas Nacionales de Innovación en el Mercosur. Santiago de Chile. CEPAL.

- Archibugi, D., y Michie, J. (1995). The globalisation of technology: A new taxonomy. *Cambridge Journal of Economics*, 19(1), 121-140.
- Arévalo, R. M. S., Álvarez, J. C. E., Palacios, M. M. T., y Zurita, I. N. (2020). Emprendimiento e innovación: relación con el desarrollo local. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(3), 373-400.
- Arocena, R. y Sutz, J. (2013) Navegando contra el viento: ciencia, tecnología y subdesarrollo. 1a. edición. Cambridge. Cambridge University Press y OEI.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2018). *La evolución de las telecomunicaciones móviles en América Latina y el Caribe*. BID
- Barroso, M. C. (2013). Sociedad del conocimiento y entorno digital. *Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*. Vol. 14, núm. 3,
- Bisquerra, R. (2009). Metodología de la investigación educativa (2.ª ed.). La Muralla.
- Calderón-Fajardo, V., & Para-González, L. (2021). *Fundamentos de geografía económica y movilidad y logística aplicados al turismo*. UMA Editorial.
- Cardona, S. (21 de 07 de 2020). Tecnología: la clave para que las PyMEs sobrevivan a la nueva normalidad. *Forbes*
- Castells, M. (2010). La sociedad red: una visión global. *Enlace: Revista venezolana de información, tecnología y conocimiento*, 7(1), 139-141.
- Chin, W. W. (1998). The Partial Least Squares Approach to Structural Equation Modeling. In G. A. Marcoulides (Ed.), *Modern Methods for Business Research* (pp. 295-336). Lawrence Erlbaum Associates.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2013), *Economía digital para el cambio estructural y la igualdad*. (LC/L.3602). CEPAL
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2022). *Un camino digital para el desarrollo sostenible de América Latina y el Caribe*. CEPAL
- Esposito Vinzi, V., Chin, W. W., Henseler, J., y Wang, H. (2011). Book Review: Handbook of Partial Least Squares: Concepts, Methods and Applications. *Int. Journal of Business Science and Applied Management*, 6(2).
- Finquelievich, S. (2006). TIC y desarrollo local en las ciudades latinoamericanas. *Cuaderno urbano: espacio, cultura y sociedad*, (5), 235-259.
- González, G. (2021). *Importancia de las mipymes en el desarrollo económico de México*. UNAM
- Hair, J., Hult, G., Ringle, C., y Sarstedt, M. (2017). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)* (2nd ed.). SAGE Publications.
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sinkovics, R. R. (2009). The use of partial least squares path modeling in international marketing. *Advances in International Marketing*, 20, 277-319.
[https://doi.org/10.1108/S1474-7979\(2009\)0000020014](https://doi.org/10.1108/S1474-7979(2009)0000020014)
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6a ed.). McGraw-Hill.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, (2021). *Indicadores de bienestar por entidad federativa*. INEGI
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, (2022a). *Valor agregado bruto del comercio electrónico 2020*. Comunicado de prensa núm. 88/22.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, (2022b). *Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo*, Nueva Edición. INEGI
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, (2023). *Operativos. Unidades temáticas*. DENU
- Katz, R. (2013). Banda ancha, digitalización y desarrollo. *Banda ancha en América Latina: más allá de la conectividad*. CEPAL
- León, M. E. y Medina, H. S. (2016). Las TIC. Un nuevo escenario para el desarrollo local de las comunidades. *Opción*, 32(10), 71-94.
- Mallarino, C. U. (2004). Desarrollo social y bienestar. *Universidades humanísticas*, vol. 58 (no. 58).
- North, D. C., y Bárcena, A. (1993). *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico*. Fondo de cultura económica
- Porter, M. (2004). *Cadena de valor*. CECSA
- Porter, M. y Kramer, M. (2011). Creating Shared Value: How to reinvent capitalism-and unleash a wave of innovation and growth. *Harvard Business Review*, (Enero - Febrero) 89, 62-77

- Rodríguez, R. E., Huesca, L. y Camberos, M. (2011). Mercado laboral, inequidad salarial y cambio tecnológico regional. *Frontera norte*, 23(45), 7-33.
- Romero, M., Lambropoulos, N., & Berruecos, C. (2014). Tecnologías para el empoderamiento y la participación: hacia una innovación inclusiva. En I. Peña-López (Ed.), *Innovación ciudadana: participación y tecnología* (pp. 45-62). Fundación Telefónica.
- Schumpeter, J. (1996). *capitalismo, socialismo y democracia*. Ediciones Folio
- Sistema de información geográfica y estadística de Morelia (2022). Grado de marginación por colonia. *Mapa interactivo de Morelia*. SIGEM
- Vázquez, A. (2000). Desarrollo endógeno y globalización. *Eure (Santiago)*, 26(79), 47-65.
- Vázquez, A. (2007). Desarrollo endógeno. Teorías y políticas de desarrollo territorial. *Investigaciones regionales: Journal of Regional Research*, (11), 183-210.
- Vilaseca, J., Torrent, J. y Lladós, J. (2001). De la economía de la información a la economía del conocimiento: algunas consideraciones conceptuales y distintivas. *Tendencias*, 2(2).



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial 4.0 Internacional