



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), marzo-abril 2026,
Volumen 10, Número 2.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v10i2

**BIG DATA Y TOMA DE DECISIONES
EMPRESARIALES EN MÉXICO: CAPACIDADES,
APLICACIONES Y DESAFÍOS PARA LAS MIPYMES**

**BIG DATA AND BUSINESS DECISION-MAKING IN MEXICO:
CAPABILITIES, APPLICATIONS AND CHALLENGES FOR
MSMES**

Paola Pineda Ramírez
Centro Universitario Continental

Big Data y toma de decisiones empresariales en México: capacidades, aplicaciones y desafíos para las MiPyMEs

Paola Pineda Ramírez¹

pirapa20a19@redcuc.edu.mx

<https://orcid.org/0009-0008-5975-7952>

Centro Universitario Continental

Pachuca de Soto, Hidalgo – México

RESUMEN

Las MiPyMEs representan 95% del tejido empresarial mexicano y generan 52% de los ingresos (BBVA, 2024), pero enfrentan alta mortalidad —52% en los primeros dos años— y baja digitalización. Este artículo presenta una revisión narrativa con criterios explícitos (18 estudios, 2020-2024) para explicar cómo Big Data Analytics (BDA) se vincula con la toma de decisiones desde la Visión Basada en Recursos (RBV) y el marco Tecnología-Organización-Entorno (TOE). Se integra evidencia mexicana (ENAPROCE 2018, caso OXXO) y regional (BID, 2024). Se propone un modelo de maduración en tres niveles anclado en capacidades dinámicas, no en inversión tecnológica indiscriminada. Se concluye que el valor del Big Data no reside en el volumen, sino en la articulación entre datos, procesos y cultura organizacional.

Palabras clave: Big Data Analytics; toma de decisiones; capacidades dinámicas; MiPyMEs; México; transformación digital.

¹Autora principal.

Correspondencia: pirapa20a19@redcuc.edu.mx

Big Data and business decision-making in Mexico: capabilities, applications and challenges for MSMEs

ABSTRACT

Micro, small and medium enterprises (MSMEs) account for 95% of Mexico's business fabric and generate 52% of revenues (BBVA, 2024), yet they face a high mortality rate —52% within the first two years— and low digitalization. This article presents a narrative review with explicit criteria (18 studies, 2020–2024) to explain how Big Data Analytics (BDA) connects to managerial decision-making through the Resource-Based View (RBV) and the Technology-Organization-Environment (TOE) framework. Mexican evidence (ENAPROCE 2018, OXXO case) and regional evidence (IDB, 2024) are integrated. A three-level maturity model anchored in dynamic capabilities, rather than in indiscriminate technological investment, is proposed. The article concludes that the value of Big Data does not lie in volume, but in the articulation of data, processes and organizational culture.

Keywords: Big Data Analytics; decision-making; dynamic capabilities; MSMEs; Mexico; digital transformation.

*Artículo recibido 20 marzo 2026
Aceptado para publicación: 15 abril 2026*



INTRODUCCIÓN

México experimentó en 2023 un repunte empresarial notable: el INEGI reportó el nacimiento de 1.67 millones de MiPyMEs, un incremento de 41% respecto al año previo, alcanzando más de 5 millones de establecimientos activos (Milenio, 2024). Estas empresas concentran el 68.4% del empleo formal y, sin embargo, presentan una tasa de mortalidad de 52% en los primeros dos años (BBVA, 2024).

Paralelamente, el mercado de analítica de datos en la región crece de forma sostenida. El BID (Balestrini et al., 2024) documenta que las pymes latinoamericanas que adoptan analítica básica con acompañamiento estructurado mejoran la calidad de sus decisiones operativas. La paradoja es evidente: crece la oferta de herramientas mientras la mayoría de las MiPyMEs mexicanas carece de formalización contable básica —solo 19% de las microempresas cuenta con equipo de cómputo (BBVA, 2024)—.

El contexto posterior a la pandemia de COVID-19 ha acentuado la urgencia de esta discusión. Entre 2019 y 2023, la Asociación Mexicana de Venta Online (AMVO, 2024) reportó incrementos anuales de doble dígito en el comercio electrónico —con un crecimiento de 24.6% en 2023, el mayor a nivel global ese año—, lo que obligó a un amplio sector de MiPyMEs a incorporar canales digitales con escasa preparación previa. Ese tránsito acelerado dejó a numerosas empresas con bases de datos recién generadas, pero sin la capacidad analítica para extraerles valor. De manera simultánea, la incorporación de herramientas de inteligencia artificial generativa en plataformas de uso masivo ha reducido la barrera técnica para realizar analítica básica, sin reducir al mismo tiempo la barrera organizacional. Se configura así un escenario en el que la asimetría entre oferta tecnológica y capacidades administrativas se ha ampliado, en lugar de cerrarse, lo que refuerza la pertinencia de marcos conceptuales que sitúen el problema en el terreno de la administración y no solo en el de la infraestructura.

Frente a narrativas tecnologicistas, este trabajo adopta una perspectiva administrativa. Siguiendo a Davenport (2014) y a McAfee y Brynjolfsson (2012), el Big Data no sustituye el juicio gerencial: lo reconfigura. El objetivo general es ofrecer un marco conceptual verificable que distinga entre potencial analítico y capacidad organizacional real, con aplicación al contexto hidalguense y mexicano. Como objetivos específicos se plantean: (i) integrar la Visión Basada en Recursos (RBV), el marco Tecnología-Organización-Entorno (TOE) y la teoría de capacidades dinámicas como andamiaje explicativo de la adopción de Big Data Analytics en MiPyMEs; (ii) sistematizar la evidencia mexicana y regional



disponible sobre la relación entre BDA y toma de decisiones; y (iii) proponer una ruta de maduración escalonada aplicable al contexto de las MiPyMEs mexicanas.

METODOLOGÍA

Se realizó una revisión narrativa con criterios explícitos de búsqueda entre enero y abril de 2026, con un enfoque cualitativo de tipo descriptivo-analítico y diseño documental. Las fuentes consultadas fueron Scopus, SciELO, Redalyc y Google Scholar. La ecuación de búsqueda utilizada fue la siguiente:

(“big data analytics” OR “analítica de datos”) AND (PyME OR MiPyME OR SME) AND (México OR “América Latina”)

Los criterios de inclusión fueron: (a) artículos arbitrados publicados entre 2020 y 2024; (b) estudios empíricos o revisiones teóricas sobre BDA y decisión gerencial; (c) contexto de economías emergentes.

Se excluyeron editoriales, documentos sin acceso completo y reportes de mercado sin metodología publicada. La búsqueda inicial arrojó 214 resultados; tras depuración por título, resumen y relevancia temática se analizaron 18 estudios clave, complementados con estadísticas oficiales del INEGI (ENAPROCE 2018) y el reporte del BID (2024).

Como consideración ética, al tratarse de una revisión documental basada en fuentes públicas arbitradas, no hubo intervención con sujetos humanos; se respetaron los lineamientos de citación de la American Psychological Association (APA, 7.^a edición) para reconocer adecuadamente la autoría de las fuentes utilizadas. Entre las limitaciones del método destacan la no aplicación del protocolo PRISMA, que restringe la replicabilidad del proceso, y la dependencia de fuentes oficiales cuyos datos pueden tener desactualización post-pandemia.

MARCO TEÓRICO INTEGRADO

Visión Basada en Recursos (RBV)

La Visión Basada en Recursos (RBV, por sus siglas en inglés) constituye uno de los marcos teóricos más influyentes en la estrategia empresarial contemporánea. Formulada originalmente por Wernerfelt (1984) y consolidada por Barney (1991), la RBV sostiene que la ventaja competitiva sostenible de una organización no proviene de su posición en el mercado, sino de la posesión y control de recursos internos que sean Valiosos, Raros, Inimitables y aprovechados por la Organización (criterios VRIO). Bajo esta

lógica, un recurso genera renta económica solo cuando los competidores no pueden replicarlo ni sustituirlo con facilidad.

Aplicada al Big Data Analytics (BDA), la RBV impone una distinción conceptual fundamental: los datos en bruto, las plataformas tecnológicas y el software de analítica no constituyen por sí mismos recursos VRIO. Cualquier empresa puede adquirir almacenamiento en la nube, contratar una licencia de Power BI o acceder a conjuntos de datos públicos. Lo que sí puede convertirse en un recurso inimitable es la capacidad organizacional para integrar esos datos en rutinas de decisión específicas, adaptadas a los procesos, la cultura y el modelo de negocio de cada empresa (Mikalef et al., 2020). Por ello, en este trabajo se habla de “capacidad de BDA”, no de “tener Big Data”: la ventaja no radica en la acumulación de datos, sino en la habilidad para convertirlos en decisiones mejores y más rápidas que las de los competidores.

Este matiz adquiere relevancia crítica en el contexto de las MiPyMEs mexicanas. A diferencia de las grandes corporaciones, las pequeñas y medianas empresas no compiten en el volumen de datos que pueden procesar, sino en la agilidad con que convierten información operativa cotidiana —ventas, inventarios, quejas de clientes— en ajustes concretos a sus procesos. En este sentido, la RBV sugiere que la estrategia de adopción de BDA más adecuada para una MiPyME no consiste en replicar los modelos de analítica avanzada de empresas como Amazon o FEMSA, sino en identificar qué decisiones recurrentes podrían mejorarse con los datos que ya existen dentro de la organización y que actualmente no se analizan de forma sistemática. La rareza y la inimitabilidad, en este caso, no provienen de la tecnología sino del conocimiento tácito acumulado por la empresa sobre su propio mercado local, sus clientes y sus proveedores, combinado con una mínima capacidad analítica que permita hacer explícito ese conocimiento.

Marco Tecnología-Organización-Entorno (TOE)

El marco Tecnología-Organización-Entorno (TOE), desarrollado por Tornatzky y Fleischer (1990), ofrece un modelo explicativo de la adopción tecnológica que resulta especialmente pertinente para el contexto de las MiPyMEs. A diferencia de los modelos de aceptación tecnológica centrados en el usuario individual —como el TAM de Davis (1989)—, el TOE examina la adopción como un fenómeno



organizacional condicionado simultáneamente por tres dimensiones: la tecnológica, la organizacional y la ambiental.

La dimensión tecnológica se refiere a las características propias de la tecnología que facilitan o dificultan su adopción. En el caso del BDA, los factores tecnológicos relevantes incluyen la ventaja relativa percibida —en qué medida la analítica de datos mejora los resultados respecto a los métodos actuales—, la compatibilidad con los procesos y sistemas existentes, y la complejidad percibida para su implementación. Para una microempresa mexicana que opera con hojas de cálculo y registros en papel, la percepción de complejidad tecnológica puede ser una barrera de entrada decisiva, incluso cuando existen herramientas gratuitas y accesibles como Looker Studio o Google Analytics.

La dimensión organizacional abarca factores internos como el tamaño de la empresa, el apoyo de la dirección, los recursos financieros y humanos disponibles, y la cultura organizacional. La evidencia empírica es consistente en señalar que el apoyo del propietario o director es el factor organizacional más determinante en las PyMEs, por encima de la disponibilidad de recursos tecnológicos (Maroufkhani et al., 2020). En el contexto mexicano, donde el 95% de las empresas son micronegocios de carácter familiar con toma de decisiones centralizada, la actitud del dueño hacia los datos —si los percibe como una herramienta de gestión o como una carga administrativa— condiciona toda posibilidad de adopción de BDA.

La dimensión ambiental incluye la presión competitiva del sector, la disponibilidad de soporte tecnológico externo, el marco regulatorio y el nivel de digitalización del ecosistema en que opera la empresa. En México, esta dimensión presenta una configuración particular: la presión competitiva es alta en sectores como el comercio minorista y los servicios, pero el soporte técnico especializado y asequible para MiPyMEs es escaso, y la infraestructura digital presenta brechas significativas entre zonas urbanas y rurales. Maroufkhani et al. (2020), en su estudio con PyMEs iraníes —un contexto con similitudes estructurales al mexicano—, demostraron que los factores organizacionales y ambientales pesan más que la sofisticación técnica en la decisión de adopción. Esta conclusión tiene implicaciones directas para el diseño de políticas públicas y programas de apoyo a MiPyMEs: la intervención más efectiva no es subsidiar tecnología, sino desarrollar capacidades organizacionales y fortalecer el ecosistema de soporte.



Capacidades dinámicas como mecanismo mediador

La teoría de las capacidades dinámicas, formulada por Teece, Pisano y Shuen (1997) y refinada por Teece (2007), complementa la RBV al explicar cómo las organizaciones generan ventaja competitiva en entornos de alta incertidumbre y cambio acelerado. Mientras la RBV identifica qué recursos son valiosos, las capacidades dinámicas explican el proceso mediante el cual las empresas los integran, reconfiguran y renuevan. Teece (2007) desagrega este proceso en tres micro-fundamentos: el sentido (sensing), que implica identificar y monitorear oportunidades y amenazas en el entorno; la apropiación (seizing), que refiere a la captura de valor a través de la movilización de recursos hacia las oportunidades identificadas; y la transformación (transforming), que alude a la reconfiguración de procesos, estructuras y cultura organizacional para sostener el desempeño en el tiempo.

En el contexto del BDA, estas tres capacidades operan como el mecanismo de traducción entre la disponibilidad de datos y la mejora efectiva de las decisiones. Una empresa puede contar con un tablero de ventas en tiempo real —condición técnica suficiente para el sentido— pero no desarrollar la capacidad de interpretar esas señales como oportunidades de reposicionamiento (apropiación), ni de modificar sus procesos de compra o gestión de inventario como consecuencia (transformación). Gupta et al. (2019) y Müller et al. (2018) demuestran empíricamente que la relación entre BDA y desempeño está mediada precisamente por estas capacidades: las empresas que convierten datos en mejores decisiones son las que reconfiguran procesos, no las que acumulan infraestructura tecnológica.

Un elemento complementario a este marco es el modelo SECI de Nonaka (1994), que describe cómo el conocimiento fluye dentro de las organizaciones a través de cuatro procesos: socialización (conocimiento tácito a tácito), externalización (tácito a explícito), combinación (explícito a explícito) e internalización (explícito a tácito). Aplicado al BDA, este modelo sugiere que los datos analíticos solo generan valor organizacional cuando logran internalizarse como rutinas de decisión compartidas entre los miembros del equipo. En otras palabras, un reporte de ventas no cambia el comportamiento de una empresa si sus vendedores y gerentes no modifican sus prácticas cotidianas a partir de él. Esta perspectiva refuerza la conclusión del marco TOE: la adopción efectiva del BDA requiere un proceso de aprendizaje organizacional que antecede y acompaña a la implementación tecnológica, y no puede reducirse a la instalación de una herramienta de software.



En conjunto, la RBV, el marco TOE y la teoría de las capacidades dinámicas —enriquecida con el modelo SECI— proporcionan un andamiaje teórico integrado para analizar por qué algunas MiPyMEs mexicanas logran extraer valor del BDA mientras que otras, con recursos similares, no lo consiguen. La diferencia no radica en la tecnología disponible, sino en la combinación de liderazgo directivo orientado a datos, procesos estandarizados que permiten capturar y utilizar información, y una cultura organizacional que valora la evidencia por encima de la intuición no informada.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Diagnóstico estructural: ENAPROCE 2018

La Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las MiPyMEs (INEGI, 2019) revela que 57.7% de las empresas utiliza servicios de contador o paquetes contables, 18.1% no realiza contabilidad formal y solo 33.5% cuenta con sistemas propios. Esta baja formalización constituye una barrera estructural anterior a cualquier iniciativa de BDA: sin datos mínimamente confiables, ninguna herramienta analítica genera valor. Es la precondition que el modelo de maduración debe atender primero.

Caso OXXO: el cuello de botella es organizacional

Corral-Garza et al. (2020) analizaron a FEMSA Comercio (OXXO), que opera más de 18,800 tiendas y procesa millones de transacciones diarias. A pesar de contar con infraestructura tecnológica avanzada, los autores identifican cuatro barreras que impiden la sinergia entre BDA y resultados: falta de comunicación interdepartamental, ausencia de estandarización de procesos, factor humano no capacitado y alcance limitado de las herramientas implementadas. El caso demuestra que incluso en grandes retailers mexicanos, el cuello de botella es organizacional, no tecnológico —lo que refuerza directamente el argumento TOE y RBV de este artículo.

Evidencia regional: BID 2024

Balestrini et al. (2024) documentan, en un proyecto del BID con pymes de Colombia, El Salvador y Uruguay, que la analítica básica mejora la calidad de las decisiones operativas cuando se combina con acompañamiento en madurez digital. La condición necesaria no es la sofisticación tecnológica, sino el desarrollo gradual de capacidades organizacionales —hallazgo consistente con Maroufkhani et al. (2020) y con la ruta propuesta en la siguiente sección.



Desafíos específicos para la administración en México

A partir de la literatura revisada y los datos nacionales, se identifican cinco desafíos interrelacionados que condicionan la adopción efectiva del Big Data Analytics en las MiPyMEs mexicanas. Estos desafíos no son independientes: se refuerzan mutuamente y conforman un sistema de barreras que debe atenderse de forma articulada, no mediante intervenciones aisladas.

Brecha de capacidades humanas. El primero y más crítico de los desafíos es la escasez de perfiles profesionales que combinen formación administrativa con competencias en analítica de datos. En el contexto mexicano, la oferta educativa en ciencia de datos se concentra en programas de ingeniería y tecnologías de la información, con escasa penetración en las escuelas de negocios y administración. Esta brecha genera una paradoja operativa: las personas que más necesitan interpretar datos —los administradores y dueños de MiPyMEs— son precisamente quienes menos herramientas analíticas tienen, mientras que quienes dominan las herramientas técnicas carecen con frecuencia del contexto de negocio necesario para formular preguntas relevantes. Korherr y Kanbach (2023) documentan que las capacidades humanas relacionadas con BDA —incluyendo pensamiento analítico, alfabetización en datos y habilidades de comunicación de resultados— son el cuello de botella más persistente en organizaciones de todos los tamaños, por encima de las limitaciones tecnológicas.

Calidad y gobierno de datos. El segundo desafío es estructural: antes de analizar datos, es necesario tenerlos en condiciones mínimas de confiabilidad. Como revela la ENAPROCE 2018, el 18.1% de las microempresas mexicanas no lleva contabilidad formal, y la mayoría de las que sí lo hacen utilizan registros dispersos en hojas de cálculo sin criterios de estandarización. En este contexto, implementar una herramienta de analítica sobre datos inconsistentes produce resultados que no solo son inútiles, sino potencialmente dañinos para la toma de decisiones. A esto se suma la ausencia de políticas internas de gestión de datos alineadas con la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares (LFPDPPP), lo que expone a las empresas a riesgos legales que no suelen considerar al digitalizar su operación.

Cultura organizacional centralizada. El tercer desafío es de naturaleza cultural y remite directamente al marco TOE: en empresas familiares y micronegocios, la toma de decisiones suele estar concentrada en el propietario o fundador, cuya autoridad se sustenta en la experiencia acumulada y el conocimiento



tácito del negocio. Introducir tableros de indicadores o reportes analíticos puede percibirse, en este contexto, no como una herramienta de apoyo sino como una amenaza a la autoridad decisoria. Maroufkhani et al. (2020) confirman que la resistencia gerencial —operacionalizada como sobreconfianza en la experiencia intuitiva— es una de las tres principales barreras cognitivas para la adopción de BDA en PyMEs. Transformar esta cultura requiere no solo capacitación técnica, sino un proceso de gestión del cambio que reconozca el valor del conocimiento tácito existente y lo articule con los insights analíticos, en lugar de presentarlos como sustitutos.

Costo percibido. El cuarto desafío es la percepción generalizada de que la analítica de datos implica inversiones elevadas e inaccesibles para empresas pequeñas. Esta percepción, aunque comprensible dada la experiencia histórica con software empresarial costoso, no se corresponde con la oferta tecnológica actual: existen herramientas gratuitas o de bajo costo —Google Looker Studio, Power BI en su versión básica, hojas de cálculo con funciones analíticas— que permiten implementar analítica descriptiva sin inversión significativa en infraestructura. El problema real no es el costo de la tecnología, sino el costo de oportunidad del tiempo gerencial requerido para aprender a usarla y el costo de la asesoría especializada para implementarla correctamente. Maroufkhani et al. (2020) señalan que cuando la inversión en BDA se enmarca como gasto operativo en lugar de desarrollo de capacidades, la disposición a adoptarla disminuye significativamente, independientemente del monto involucrado.

Ecosistema fragmentado. El quinto desafío es contextual y afecta particularmente a las microempresas fuera de los grandes centros urbanos. El 95% de las empresas mexicanas son micronegocios, muchos de los cuales operan con conectividad limitada, sin acceso a soporte técnico especializado y en ausencia de redes de pares que compartan experiencias de digitalización. Esta fragmentación del ecosistema implica que las MiPyMEs deben enfrentar la curva de aprendizaje del BDA de forma aislada, sin los referentes sectoriales ni el soporte institucional que tienen sus contrapartes en economías más desarrolladas. La evidencia del BID (Balestrini et al., 2024) sugiere precisamente que el acompañamiento externo estructurado —por parte de universidades, incubadoras o programas gubernamentales— es una condición necesaria para que la adopción de analítica básica se traduzca en mejoras reales en la calidad de las decisiones.



Modelo de maduración propuesto para MiPyMEs mexicanas

Con base en Mikalef et al. (2020), la evidencia de OXXO y los hallazgos del BID, se propone una ruta de maduración escalonada, realista y no tecnocéntrica. La transición entre niveles está condicionada por el desarrollo de capacidades dinámicas: sin sensado y sin transformación de procesos, la inversión tecnológica no genera valor (Müller et al., 2018).

Tabla 1. Modelo de maduración de BDA para MiPyMEs mexicanas.

Nivel	Nombre	Acciones clave	Métricas de avance
1	Fundamentos de datos	Estandarizar procesos comerciales; designar responsable de datos; cumplir principios LFPDPPP; depurar registros duplicados	% de registros completos; cobertura de política de datos
2	Analítica descriptiva	Implementar tableros gratuitos (Power BI / Looker Studio) orientados a una pregunta de negocio concreta (p. ej., productos con mayor merma)	Tiempo de respuesta a desviaciones; adopción del tablero por área
3	Analítica predictiva focalizada	Modelo simple de pronóstico de demanda o segmentación RFM; apoyo externo (academia, incubadora, BID)	Mejora en rotación de inventario; reducción de fuga de clientes

Elaboración propia con base en Mikalef et al. (2020) y Balestrini et al. (2024).

Síntesis de literatura clave

La Tabla 2 sistematiza los seis estudios centrales de la revisión, incluyendo sus limitaciones, para fundamentar la transferibilidad al contexto mexicano.

Tabla 2. Síntesis de estudios clave revisados.

Autor/Año	Muestra/Contexto	Hallazgo clave	Relevancia para México	Limitación
Mikalef et al., 2020	Revisión de 200 artículos	BDA impacta el desempeño vía capacidades dinámicas (sensado, apropiación, transformación)	Marco teórico central del presente artículo	Sin datos primarios; contexto europeo/global
Müller et al., 2018	1,500 firmas, UE	Efecto de BDA sobre desempeño moderado por industria y madurez organizacional	Confirma que el impacto no es homogéneo: las MiPyMEs mexicanas enfrentan condiciones distintas	Contexto desarrollado; no generalizable directamente
Maroufkhani et al., 2020	PyMEs, Irán	TOE predice la adopción; los factores organizacionales superan a los tecnológicos	Aplica directamente al contexto mexicano, donde la cultura y el apoyo directivo son determinantes	Muestra de un solo país en vías de desarrollo

Autor/Año	Muestra/Conte xto	Hallazgo clave	Relevancia para México	Limitación
Corral-Garza et al., 2020	OXXO, México (>18,800 tiendas)	Cuatro barreras organizacionales bloquean la sinergia del BDA pese a la infraestructura disponible	Único caso empírico mexicano documentado en literatura arbitrada	Caso único; sector retail; no generalizable a MiPyMEs
Balestrini et al. (BID), 2024	PyMEs Colombia, El Salvador, Uruguay	La analítica básica mejora decisiones con acompañamiento externo estructurado	Referente regional más reciente; valida la ruta gradual propuesta	Sesgo de selección (proyectos BID); no incluye México
ENAPROCE 2018 (INEGI)	4.1 M de MiPyMEs, México	57.7% usa contador/paquetes; 18.1% sin contabilidad; 33.5% con sistemas propios	Evidencia estructural del déficit de formalización contable previo a cualquier BDA	Datos de 2018; posible desactualización post-pandemia

Elaboración propia.

Análisis sectorial: diferencias en la preparación digital

La literatura revisada y los datos oficiales permiten identificar una marcada heterogeneidad entre sectores económicos en cuanto a la preparación para adoptar BDA. El sector comercio, que concentra la mayor parte de las MiPyMEs mexicanas (INEGI, 2019), enfrenta una presión competitiva creciente por la expansión del comercio electrónico y las plataformas de marketplace, lo que genera un estímulo externo hacia la digitalización. Sin embargo, la abundancia de microempresas sin formalización contable en este sector limita la disponibilidad de datos estructurados utilizables. El sector de servicios

profesionales presenta condiciones opuestas: menor presión competitiva inmediata, pero mayor capacidad técnica y formativa del personal, lo que facilita la adopción cuando existe interés directivo. El sector manufacturero, por su parte, suele contar con procesos más estandarizados heredados de la lógica de producción, pero enfrenta barreras de inversión inicial más altas y una rotación de personal técnico calificado particularmente aguda en regiones como el Bajío y el norte del país.

Esta heterogeneidad sectorial implica que la ruta de maduración propuesta en la Tabla 1 no puede aplicarse de forma uniforme. Para el comercio, la prioridad del Nivel 1 debería enfocarse en la integración de datos de punto de venta y plataformas digitales; para los servicios profesionales, en la digitalización de registros de atención al cliente; y para la manufactura, en la captura sistemática de datos de producción y calidad. El principio común, sin embargo, es que cada sector debe identificar cuál es su activo de datos más valioso y menos aprovechado, y construir sobre él su ruta de maduración, antes de contemplar inversiones en herramientas más sofisticadas.

Discusión integradora

Los hallazgos de esta revisión convergen en un punto central: el determinismo tecnológico —la creencia de que más datos equivale a mejores decisiones— no encuentra respaldo empírico en el contexto mexicano. Ni el caso OXXO, con infraestructura de clase mundial, ni las PyMEs iraníes estudiadas por Maroufkhani et al. (2020) logran valor analítico sin antes resolver sus déficits organizacionales. Esta conclusión desafía la narrativa dominante en el mercado tecnológico, que tiende a presentar la adopción de plataformas de analítica como condición suficiente para la transformación digital, cuando la evidencia indica que es, a lo sumo, una condición necesaria.

Contraste con el marco teórico. Los resultados de la revisión son consistentes con las tres perspectivas teóricas adoptadas. Desde la RBV, el caso OXXO ilustra que la infraestructura tecnológica no constituye un recurso VRIO por sí sola: cualquier competidor puede replicarla. Lo que no puede replicarse es la capacidad organizacional para convertir datos en rutinas de decisión efectivas, lo cual requiere estandarización de procesos, formación del personal y liderazgo directivo comprometido. Desde el marco TOE, los cinco desafíos identificados en este apartado se distribuyen entre sus tres dimensiones: la brecha de talento y el costo percibido corresponden a factores tecnológicos y organizacionales, mientras que el ecosistema fragmentado es un factor ambiental. Esta distribución confirma que ninguna

intervención aislada puede resolver un problema que es simultáneamente técnico, organizacional y contextual. Desde la teoría de las capacidades dinámicas, la evidencia del BID (Balestrini et al., 2024) sugiere que el acompañamiento externo actúa como catalizador del sentido: ayuda a las empresas a identificar qué preguntas de negocio son relevantes antes de invertir en herramientas, evitando el error frecuente de adquirir soluciones tecnológicas sin un problema de decisión claramente definido.

Reflexión sobre riesgos éticos y marco regulatorio. Un aspecto frecuentemente omitido en los estudios de adopción de BDA en PyMEs es la dimensión ética y regulatoria. En México, la LFPDPPP establece principios de licitud, consentimiento, calidad, finalidad y responsabilidad en el tratamiento de datos personales. Sin embargo, la mayoría de las MiPyMEs que comienzan a digitalizar su operación lo hacen sin conocimiento de estas obligaciones, acumulando bases de datos de clientes, empleados y proveedores sin políticas de privacidad ni protocolos de seguridad básicos. Más allá del riesgo legal, existe un riesgo de decisión: los sistemas analíticos construidos sobre datos recopilados sin criterios claros tienden a reproducir sesgos que se amplifican al escalar el uso de la analítica. Incorporar desde el inicio una perspectiva de gobierno de datos —que incluya calidad, privacidad y trazabilidad— no es una carga regulatoria adicional, sino una precondition para que el BDA genere valor sostenible.

Limitaciones del estudio. Esta revisión presenta tres limitaciones que deben reconocerse explícitamente. En primer lugar, el uso de ENAPROCE 2018 implica trabajar con datos de más de seis años que no capturan los cambios en digitalización ocurridos durante y después de la pandemia; su incorporación se justifica porque sigue siendo la fuente oficial más reciente con cobertura nacional, pero sus cifras deben interpretarse como piso de referencia, no como retrato actualizado. En segundo lugar, al tratarse de una revisión narrativa y no de un protocolo PRISMA, la selección de estudios está sujeta a los sesgos del investigador, lo que limita la replicabilidad del proceso. En tercer lugar, el modelo de maduración propuesto es de naturaleza conceptual y no ha sido validado con datos primarios de MiPyMEs mexicanas; sus umbrales y transiciones entre niveles deben considerarse hipótesis de trabajo susceptibles de comprobación en investigaciones futuras, idealmente mediante estudios longitudinales en el contexto hidalguense.

Implicaciones prácticas para la administración de MiPyMEs

La síntesis de hallazgos permite derivar recomendaciones operativas específicas para los administradores y dueños de MiPyMEs mexicanas que consideran iniciar un proceso de adopción de BDA. En primer lugar, resulta prioritario desplazar el foco desde la herramienta hacia la pregunta de negocio. Antes de adquirir licencias de software analítico, la empresa debe identificar entre tres y cinco decisiones recurrentes cuya calidad tiene impacto directo sobre el margen o la retención de clientes. Estas decisiones operan como ancla para evaluar qué datos son realmente necesarios, evitando el error común de acumular información sin propósito.

En segundo lugar, la asignación explícita de responsabilidades sobre la gestión de datos constituye una condición organizacional ineludible. En ausencia de áreas de tecnologías de información formales, es recomendable que el propietario o un mando intermedio de confianza asuma, con dedicación parcial, la función de custodio de datos: velar por la calidad, la estandarización de registros y el cumplimiento de la LFPDPPP. Esta figura no requiere perfil técnico avanzado, sino criterio administrativo y disciplina de seguimiento.

En tercer lugar, el aprendizaje analítico debe diseñarse como un proceso gradual y vinculado a decisiones concretas, no como capacitación abstracta. La literatura revisada sugiere que los programas de formación que parten de datos reales de la propia empresa y de problemas específicos del negocio generan mayor adopción sostenida que los cursos generales de analítica de datos. Universidades regionales, cámaras empresariales e incubadoras pueden desempeñar un papel central como articuladores de este aprendizaje situado, siempre que su intervención se extienda más allá de la fase inicial y acompañe la implementación durante al menos doce meses.

Finalmente, los administradores deben resistir la tentación de adoptar simultáneamente múltiples herramientas. La evidencia consistente del caso OXXO (Corral-Garza et al., 2020) y de los casos documentados por el BID (Balestrini et al., 2024) muestra que la dispersión tecnológica sin consolidación previa produce fatiga organizacional y abandono del esfuerzo analítico. Es preferible avanzar con profundidad en una herramienta descriptiva sencilla durante un período prolongado que distribuir esfuerzos entre múltiples plataformas subutilizadas.



Implicaciones para la formación en administración y agenda de investigación futura

El diagnóstico presentado tiene implicaciones directas para las escuelas de administración en México. Los programas de licenciatura en administración de empresas, tradicionalmente centrados en áreas funcionales clásicas —finanzas, mercadotecnia, recursos humanos, operaciones—, han incorporado la analítica de datos de manera desigual y con frecuencia como materia optativa. La evidencia reunida en esta revisión sugiere que la alfabetización analítica debería trasladarse al núcleo curricular como competencia transversal, integrada en los cursos de áreas funcionales más que aislada en una asignatura específica. Un curso de mercadotecnia que incorpore ejercicios con datos reales de ventas locales resulta más efectivo que una asignatura genérica de analítica desconectada de los problemas administrativos concretos.

La agenda de investigación que se abre a partir de este trabajo es amplia. En el plano empírico, se requieren estudios cuantitativos con muestras probabilísticas de MiPyMEs mexicanas que permitan contrastar las relaciones teóricas identificadas en contextos desarrollados y replicar parcialmente el modelo de Maroufkhani et al. (2020) en el entorno nacional. En el plano cualitativo, resultan particularmente necesarios estudios de caso comparados que documenten trayectorias de adopción exitosa y fallida, con especial atención a los procesos de toma de decisiones durante los momentos críticos del cambio. También resultaría valioso abordar, desde una perspectiva de género, la adopción de BDA en MiPyMEs, dado que las empresas lideradas por mujeres enfrentan condiciones diferenciadas de acceso al financiamiento y a redes de soporte, aspecto escasamente abordado en la literatura revisada. Por último, futuros trabajos deberían examinar la interacción entre BDA y las herramientas emergentes de inteligencia artificial generativa, considerando que la disminución reciente del costo de estas tecnologías está modificando rápidamente los umbrales de entrada a la analítica avanzada, incluso para empresas sin personal técnico especializado. El riesgo, sin embargo, es que esta reducción del costo tecnológico sea interpretada como solución suficiente, cuando la evidencia acumulada en este artículo sugiere lo contrario: la frontera crítica sigue siendo organizacional.

CONCLUSIONES

El análisis integrado de la literatura y de la evidencia mexicana y regional permite sostener que Big Data Analytics es un recurso intangible cuyo valor depende de su integración con capacidades humanas y



organizacionales, y no de la magnitud de la inversión tecnológica, en consistencia con la Visión Basada en Recursos. La baja formalización contable documentada por ENAPROCE 2018 constituye, en el caso mexicano, una barrera estructural previa a cualquier iniciativa de BDA: sin datos mínimamente confiables, ninguna herramienta analítica genera valor.

El marco Tecnología-Organización-Entorno permite explicar por qué la adopción en MiPyMEs mexicanas está limitada más por factores organizacionales y ambientales que por los tecnológicos (Maroufkhani et al., 2020), lo que valida una estrategia gradual de desarrollo de capacidades antes que la compra de infraestructura. El caso OXXO, a su vez, demuestra que incluso con recursos abundantes la falta de estandarización de procesos y de comunicación interdepartamental bloquea la generación de valor analítico (Corral-Garza et al., 2020).

Como cuestión pendiente, se requiere investigación longitudinal con datos primarios en el contexto hidalguense para validar empíricamente el modelo de maduración propuesto y refinar sus umbrales de transición entre niveles. Este es un campo abierto a la colaboración de otras investigaciones que puedan acompañar y ampliar el presente estudio.

Desde una perspectiva de contribución disciplinar, este artículo argumenta que la administración de empresas, como campo profesional y académico, debe recuperar un rol central en el debate sobre Big Data, que con frecuencia ha sido capturado por las disciplinas de ingeniería y tecnologías de la información. El valor de los datos no se realiza en el servidor ni en el algoritmo, sino en la decisión gerencial que los incorpora. Esa es una tarea propia de la persona que administra y exige una formación que articule criterios de negocio, manejo de evidencia y ética en la gestión de información —tres dimensiones que rara vez aparecen juntas en los discursos sobre transformación digital, pero que resultan inseparables para que las MiPyMEs mexicanas obtengan un beneficio real, y no meramente simbólico, de la analítica de datos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Asociación Mexicana de Venta Online. (2024). *Estudio de Venta Online 2024: Panorama del comercio electrónico y el consumidor digital en México*.
<https://blog.amvo.org.mx/publicaciones/estudios/estudio-sobre-venta-online-en-mexico-2024->

- Balestrini, M., Castillo Leska, A., Echeverry, I., Castro Blandón, C., Torrico, B., Mafla, J., Guzmán, M., Di Giovanni, L., Rojas, D., & Guillen, D. (2024). *Economía del dato para pymes: Claves para impulsar los negocios en la era digital y casos de uso en Latinoamérica*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://doi.org/10.18235/0013165>
- Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99–120. <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>
- BBVA México. (2024, 15 de marzo). *Conoce el porcentaje de pymes en México*. <https://www.bbva.mx/educacion-financiera/creditos/credito-pyme/credito-pyme-porcentaje-pymes-en-mexico.html>
- Corral-Garza, A., Echevarría-Garza, I., Flores-Bulnes, L., & Nava-Aguirre, K. (2020). Big Data Analytics como recurso intangible generador de valor en la industria del retail: Caso de estudio OXXO. *Vinculatégica EFAN*, 6(2), 556–567.
- Davenport, T. H. (2014). *Big Data at Work*. Harvard Business Review Press.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Gupta, S., Qian, X., Bhushan, B., & Luo, Z. (2019). Role of cloud ERP and big data on firm performance: A dynamic capability view. *Management Decision*, 57(8), 1857–1882. <https://doi.org/10.1108/MD-06-2018-0668>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2019). *Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE) 2018*. <https://www.inegi.org.mx/programas/enaproce/2018/>
- Korherr, P., & Kanbach, D. (2023). Human-related capabilities in big data analytics. *Review of Managerial Science*, 17(6), 1943–1970. <https://doi.org/10.1007/s11846-022-00506-y>
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). *Sistemas de Información Gerencial* (16.ª ed.). Pearson.
- Maroufkhani, P., Wan Ismail, W. K., & Ghobakhloo, M. (2020). Big data analytics adoption model for small and medium enterprises. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 11(4), 483–513. <https://doi.org/10.1108/JSTPM-02-2020-0018>
- Mayer-Schönberger, V., & Cukier, K. (2013). *Big Data: La revolución de los datos masivos*. Turner.



- McAfee, A., & Brynjolfsson, E. (2012). Big Data: The Management Revolution. *Harvard Business Review*, 90(10), 60–68.
- Mikalef, P., Pappas, I. O., Krogstie, J., & Pavlou, P. A. (2020). Big data and business analytics: A research agenda for realizing business value. *Information & Management*, 57(1), 103237. <https://doi.org/10.1016/j.im.2019.103237>
- Milenio. (2024). *Nacimiento de empresas en México se dispara en 2023: Inegi*. <https://www.milenio.com/negocios/>
- Müller, O., Fay, M., & vom Brocke, J. (2018). The effect of big data and analytics on firm performance: An econometric analysis considering industry characteristics. *Journal of Management Information Systems*, 35(2), 488–509. <https://doi.org/10.1080/07421222.2018.1451955>
- Nonaka, I. (1994). A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization Science*, 5(1), 14–37. <https://doi.org/10.1287/orsc.5.1.14>
- Teece, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 28(13), 1319–1350. <https://doi.org/10.1002/smj.618>
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509–533.
- Tornatzky, L. G., & Fleischer, M. (1990). *The processes of technological innovation*. Lexington Books.
- Wernerfelt, B. (1984). A resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal*, 5(2), 171–180. <https://doi.org/10.1002/smj.4250050207>

