

Paradigmas de gobernanza tecnológica en México: análisis mixto de brechas estructurales, correlaciones institucionales y aportes metodológicos de indicadores

Technological governance paradigms in Mexico: mixed analysis of structural gaps, institutional correlations and methodological contributions of indicators

Enoc GUTIÉRREZ-PALLARES¹

Joel MENDOZA-RUIZ²

Karina GONZÁLEZ-ROLDÁN³

Miguel Y. RAMÍREZ-SÁNCHEZ⁴

¹ Universidad Autónoma del Estado de México, México. egutierrezpa@uaemex.mx, <https://orcid.org/0000-0002-3910-6289>

² Universidad Autónoma del Estado de México, México. jmendozar@uaemex.mx, <https://orcid.org/0000-0002-8741-5895>

³ Universidad Autónoma del Estado de México, México. kgonzalezr@uaemex.mx, <https://orcid.org/0000-0001-6888-8104>

⁴ Universidad Virtual del Estado de Guanajuato, México. miguelyramirez@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3045-5391>

RESUMEN

Este artículo analiza los paradigmas de gobernanza tecnológica en México (2003-2024) mediante diseño mixto secuencial con análisis documental y estadístico. La interpolación generó una serie anual de 17 observaciones para superar la bianualidad. La regresión muestra que el índice de infraestructura es el predictor más robusto de la percepción de corrupción, confirmando la paradoja de que la expansión digital no mejora la confianza sino que la deteriora. Se proponen herramientas metodológicas para una mejor gobernanza de la información.

Palabras clave: gobernanza tecnológica, internet de las cosas, blockchain, gobierno electrónico, rendición de cuentas, gobierno digital

ABSTRACT

This study analyzes technological governance paradigms in Mexico (2003–2024) using a sequential mixed-method design. Linear interpolation was applied to biennial data, generating an annual series of 17 observations. Regression results show that the Telecommunications Infrastructure Index is the strongest predictor of corruption perception, confirming a structural paradox: digital expansion does not improve citizen trust but rather deteriorates it. The article proposes methodological tools to strengthen information governance in virtual environments.

Keywords: technological governance, internet of things, blockchain, e-government, accountability, digital government

Recibido: 16/07/2026

Aprobado: 10/08/2026

Publicado: 30/09/2026

1. INTRODUCCIÓN

En el debate sobre la modernización del Estado, la incorporación de tecnologías digitales ha dejado de ser una aspiración periférica para convertirse en un eje estructural de las políticas administrativas. Se esperaría que el comportamiento de crecimiento fuera lineal, sin embargo, los datos en la práctica contradicen este comportamiento por los matices con los cuales se llevan a cabo contradicciones. Por una parte, mientras México ha mejorado sus indicadores de infraestructura digital, en donde el Índice de Desarrollo del Gobierno Electrónico (EGDI) pasó de 0.5933 en 2003 a 0.7850 en 2024 (Naciones Unidas, 2024), la confianza ciudadana en las instituciones y la percepción de la corrupción muestran lo contrario; el Índice de Percepción de la Corrupción (IPC o CPI, por sus siglas en inglés) descendió de 36 puntos en 2003 a 26 en 2024 (Transparency International, 2026). Esta paradoja es el principal punto de partida de la investigación que aquí se presenta.

¿Cuáles son las principales brechas estructurales que impiden consolidar una gobernanza tecnológica efectiva en México?, de la misma manera ¿Qué herramientas metodológicas entre ellas los sistemas de indicadores y el análisis estadísticos pueden contribuir a superarlas? En este sentido, es necesario cuestionar a los indicadores de crecimiento y decrecimiento en materia de tecnología, infraestructura, gobierno y políticas públicas.

El sustento teórico de la investigación versa sobre tres pilares fundamentales. El primero de ellos corresponde a la teoría de la agencia, aplicada al gobierno digital, donde las plataformas electrónicas tienen el potencial de reducir asimetrías informativas siempre que sean concebidas como mecanismos de control ciudadano (Trautendorfer et al., 2024). El segundo fundamento se halla en la teoría institucional, específicamente de la noción de la dependencia de la trayectoria (*path dependence*): donde se debe tener conciencia que las decisiones adoptadas en el pasado siguen causando efectos tanto positivos como negativos y por ende condicionando el presente, tal es el caso que mencionamos sobre la fragmentación crónica que caracteriza a la gobernanza de datos en México, un hecho que no se puede evadir ni dejar pasar por alto (Farfán Mendoza, 2007). El tercer pilar se nutre de los estudios sobre rendición de cuentas digital, el trabajo de Papenfuß & Wagner-Krechlok (2025), quienes dan advertencia sobre los sistemas integrados de información que tienden a privilegiar los datos económicos por encima de los datos sociales, mostrando así una modernización opaca.

Con base en el andamiaje teórico expuesto, se vinculan a la propuesta cuatro supuestos que estructuran el análisis empírico. Como primera premisa se sostiene que el avance en infraestructura digital (medido por el TII) se asocia con un deterioro en la percepción de corrupción (CPI). En segundo lugar se cree que existe una marcada heterogeneidad territorial en el acceso a internet que segmenta a la ciudadanía digital. Para el mundo de las empresas, como tercer premisa, es un hecho que la adopción de inteligencia artificial se concentra en las grandes empresas, dejando rezagadas a las PyMES; y finalmente, como última premisa, en la cual la percepción ciudadana de la corrupción responde más a factores institucionales estructurales que a la mera existencia de plataformas digitales.

La presente investigación se construye sobre un marco teórico integrador que articula tres tradiciones analíticas relevantes para el estudio de la relación entre tecnología y gobernanza en el contexto mexicano, por lo que, el objetivo general es analizar las brechas estructurales que limitan la consolidación de una gobernanza tecnológica efectiva en México, mediante la integración de un análisis documental de fuentes especializadas y un tratamiento estadístico de indicadores oficiales para el periodo 2003-2024. Específicamente, se busca: (a) examinar la relación entre el avance del gobierno electrónico (EGDI) o bien los subcomponentes que lo integran (OSI, TII, y HCI) y la percepción de corrupción (CPI), identificando posibles paradojas en esta relación; (b) documentar la heterogeneidad territorial en el acceso a internet y sus implicaciones para la ciudadanía digital; (c) analizar las brechas en la adopción de inteligencia artificial entre empresas de distinto tamaño; y (d) proponer herramientas metodológicas que contribuyan a una mejor gobernanza de la información en el entorno virtual.

1.1. Teoría de la agencia aplicada al gobierno digital

La teoría de la agencia ofrece una lógica explicativa para la relación principal-agente en el sector público: los ciudadanos, en tanto principales, delegan en los funcionarios (agentes) públicos, como agentes, la gestión de los asuntos colectivos. Recientemente dicha teoría ha sido extrapolada para tratar el enfoque del gobierno electrónico. Un estudio publicado de manera empírica, analizó el rol de las plataformas de libertad de información (*Freedom of Information*, FOI) en la promoción de la transparencia en el cual se demostró que, al activar el proceso de gestión sobre las solicitudes de acceso a la información pública, las plataformas logran acortar las distancias informativas entre el aparato estatal y los ciudadanos, es

decir, se puede atender la demanda ciudadana de acceso a la información y la rendición de cuentas por parte de la institución. De esta manera, se entiende que su función como instancias intermediadoras, basado en los postulados de la teoría de la agencia, favorecen la rendición de cuentas (Trautendorfer et al., 2024). Partiendo de esta idea, una gestión eficaz de las tecnologías de la información en el sector público supone trascender una lógica meramente fiscalizadora para asumir una lógica mediadora, donde las plataformas digitales se conviertan en auténticos instrumentos de vigilancia ciudadana.

Desde esta perspectiva, el gobierno electrónico tiene la potencialidad de aminorar las asimetrías de información en tanto automatiza los procedimientos y es que hoy servir a la ciudadanía no solo es una obligación, la convergencia del mercado mismo impulsa a que se atienda de manera eficaz, eliminándose los espacios de interacción discrecional entre ciudadanos y burócratas, y aportando trazabilidad a las decisiones administrativas. No obstante, el éxito de este mecanismo no está garantizado: depende crucialmente de que las plataformas digitales sean concebidas bajo un principio de transparencia radical en el cual no oculten nada, sean amigables para con los usuarios, con información contrastable con las fuentes primarias, con propósitos profundos, bien definidos y no solo exclusivamente bajo pautas de eficiencia operativa.

1.2. Teoría institucional y fragmentación de la gobernanza de datos

Con referencia a la teoría institucional, y en particular desde su corriente del institucionalismo histórico, se encuentran herramientas conceptuales para examinar la fragmentación que caracteriza a la gobernanza tecnológica en México. El concepto de *path dependence* (Farfán Mendoza, 2007) explica cómo la fragmentación institucional en México agravada por la desaparición del INAI en 2024 limita la eficacia de las políticas digitales, perpetuando brechas históricas. Este fundamento teórico sirve como pilar para dar explicación de que, aunque se tengan progresos observados en el plano digital, los problemas estructurales en el país persisten, como la fragmentación institucional, la exclusión del entorno digital y la dependencia tecnológica.

La investigación documental en fuentes especializadas muestra que la fragmentación institucional en México no es un fenómeno reciente, sino un rasgo de larga data que se ha visto acentuado tras la reforma constitucional de 2024. Evidencias de dicha dispersión pueden verse manifestadas con el reemplazo por la Secretaría Anticorrupción y Buen Gobierno, ampliando la fragmentación del sistema de transparencia, menoscabando la obligación estatal de asegurar el acceso a la información pública. La reforma al artículo 6º constitucional eliminó al INAI y derogó todas sus facultades como organismo constitucional autónomo y garante, lo que ha sido calificado como el desmoronamiento de un modelo ejemplar de transparencia (Peschard, 2026).

1.3. Teoría de la rendición de cuentas digital

La rendición de cuentas en entornos digitales presenta particularidades que la distinguen de la rendición de cuentas tradicional. Internet es un medio disponible para un gran porcentaje de la población mundial, además de ser barato y coadyuva con la transparencia y la rendición de cuentas, cuando existen condiciones políticas y organizacionales adecuadas. La rendición de cuentas por el gobierno electrónico implica que la tecnología no solo automatiza procesos, sino que también crea nuevas posibilidades para que los ciudadanos supervisen, evalúen y sancionen el desempeño gubernamental (Armenta Ramírez et al., 2026; Lubis et al., 2024).

Papenfuß & Wagner-Krechlok (2025) mencionan en su investigación un análisis de hasta qué punto los sistemas de información integrados (IIS) en las administraciones públicas afectan el uso de información social, ecológica y económica, es decir, cual es su impacto y relevancia como modelo. En la investigación se afirma que los sistemas privilegian la información económica sobre la social, reforzando un enfoque unilateral en la eficiencia en detrimento de una rendición de cuentas sustantiva, es decir, mostrando sesgo en el enfoque objetivo de la transparencia de los datos. De igual forma, identifican tanto "oportunidades especiales" como "caras oscuras" de los IIS como instrumentos de transformación digital: por una parte, pueden aumentar la trazabilidad y la disponibilidad de información, pero también pueden crear nuevas formas de opacidad si estos no van acompañados de marcos de gobernanza adecuados (los cuáles no están solidificados para México). La aplicación de este marco habla de que el avance en gobierno electrónico no se ha traducido en una reducción de la corrupción percibida precisamente porque los sistemas implementados han priorizado la eficiencia administrativa (reducción de tiempos de trámite, digitalización de procedimientos) sobre la transparencia sustantiva (acceso ciudadano a información relevante, rendición de cuentas proactiva, sanción de malas prácticas).

2. METODOLOGÍA

2.1. Diseño metodológico

Con base en lo expuesto en el marco teórico, la investigación adoptó un diseño metodológico mixto secuencial (Creswell & Poth, 2025) que integra tres fases interconectadas: (a) una fase cualitativa de análisis documental de fuentes especializadas y marcos normativos; (b) una fase cuantitativa de análisis estadístico que incluye pruebas inferenciales y modelos de regresión lineal y (c) una fase integrativa de validación cruzada entre hallazgos documentales y resultados estadísticos.

El diseño metodológico responde a la compleja naturaleza de la gobernanza tecnológica en México, con requerimientos de análisis en la comprensión de los marcos institucionales y normativos, así como la medición precisa de las relaciones entre indicadores cuantitativos (Fetters et al., 2013).

Para garantizar la articulación entre teoría y evidencia empírica, se construyó la matriz de operacionalización que se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Matriz de operacionalización.

Teoría	Dimensión	Variable	Indicador	Fuente	Escala
Teoría de la Agencia	Asimetría informativa	Calidad de servicios digitales	OSI (Online Service Index)	ONU (EGOVKB)	0-1
	Transparencia digital	Alcance de servicios en línea	OSI (subcomponentes)	ONU (EGOVKB)	0-1
Teoría Institucional (Path Dependence)	Infraestructura heredada	Conectividad	TII (Telecommunication Infrastructure Index)	ONU (EGOVKB)	0-1
	Capacidades acumuladas	Capital humano	HCI (Human Capital Index)	ONU (EGOVKB)	0-1
Rendición de Cuentas Digital	Percepción ciudadana	Corrupción percibida	CPI (Corruption Perceptions Index)	Transparency International	0-100
	Gobernanza de datos	Desarrollo institucional	Análisis documental	Fuentes secundarias	Cualitativo

La inclusión de OSI, TII y HCI como variables independientes permite desagregar el EGDÍ en sus componentes para identificar qué dimensión específica del gobierno electrónico tiene mayor impacto sobre la percepción de corrupción.

Las fuentes oficiales presentan una frecuencia bienal para el EGDÍ y sus subíndices (2003, 2004, 2005, 2008, 2010 a 2024), mientras que el CPI es anual. Para maximizar el tamaño muestral sin sacrificar la comparabilidad, se aplicó un procedimiento de interpolación lineal (Greene, 2018) para obtener valores anuales de EGDÍ, OSI, TII y HCI para los años intermedios (2006, 2007, 2009, etc.). El resultado es una serie anual (2003-2024) con 17 observaciones completas (excluyendo los años 2015, 2017, 2019, 2021 y 2023 por ausencia de dato de CPI).

La fórmula de interpolación aplicada fue:

$$X_t = X_{inicio} + (X_{fin} - X_{inicio}) \times \frac{t - inicio}{fin - inicio}$$

Para el modelo de regresión y con base en la matriz de correlación, se seleccionó el TII como variable predictora por presentar la correlación más fuerte con el CPI ($r=-0.681$). El modelo estimado fue:

$$CPI_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot TII_t + \varepsilon_t$$

Se aplicaron pruebas de diagnóstico: Shapiro-Wilk (normalidad), Durbin-Watson (autocorrelación) y Breusch-Pagan (homocedasticidad).

Para el supuesto sobre la adopción de inteligencia artificial se concentra en las empresas de gran tamaño, en contraste con las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyMEs). Esta diferencia se atribuye a la capacidad financiera, el acceso a talento especializado y la inversión en infraestructura tecnológica.

3. RESULTADOS

3.1. Base de datos consolidada

El Cuadro 2 presenta la serie completa de datos (2003-2024). Los años en negrita corresponden a datos reales publicados por la ONU; los años en formato estándar corresponden a valores interpolados.

Cuadro 2. Serie anual de indicadores de gobernanza tecnológica y percepción de corrupción en México (2003-2024).

Año	EGDI	OSI	TII	HCI	CPI
2003	0.59332	0.80786	0.13212	0.83999	36
2004	0.59566	0.78378	0.14319	0.85999	30
2005	0.60611	0.81923	0.14911	0.85000	35
2006	0.60051	0.78138	0.16464	0.85551	33
2007	0.59490	0.74353	0.18016	0.86102	35
2008	0.58930	0.70568	0.19569	0.86653	30
2009	0.55215	0.57347	0.20592	0.87707	33
2010	0.51500	0.44126	0.21614	0.88760	31
2011	0.56950	0.58664	0.26328	0.85857	30
2012	0.62399	0.73202	0.31042	0.82954	34
2013	0.59865	0.69671	0.31218	0.78705	34
2014	0.57330	0.66141	0.31393	0.74456	35
2016	0.61953	0.84783	0.31143	0.69932	30
2018	0.68180	0.92360	0.41730	0.70451	28
2020	0.72910	0.82350	0.59100	0.77280	31
2022	0.74730	0.82450	0.63000	0.78730	31
2024	0.78499	0.76366	0.83101	0.76027	26

Nota: n = 17. Años en negrita = datos reales (ONU). Años sin negrita = datos interpolados. Los años 2015, 2017, 2019, 2021 y 2023 fueron excluidos del análisis de regresión por ausencia de dato de CPI. **Fuente:** EGDI, OSI, TII, HCI: Naciones Unidas (2024); CPI: Transparency International (2026).

3.2. Análisis de correlación y modelo de regresión

El Cuadro 3 muestra la matriz de correlación de Pearson entre todas las variables. El TII presenta la correlación negativa más fuerte con el CPI ($r=-0.681$), seguido del EGDI ($r=-0.601$). El HCI muestra una correlación positiva inesperada ($r=+0.493$).

La alta colinealidad entre EGDI y TII ($r=0.912$) indica que el índice compuesto está dominado por el componente de infraestructura en el contexto mexicano.

Cuadro 3. Matriz de correlación de Pearson (n = 17).

Variable	EGDI	OSI	TII	HCI	CPI
EGDI	1.000	0.542	0.912	-0.278	-0.601
OSI	0.542	1.000	0.241	-0.511	-0.187
TII	0.912	0.241	1.000	-0.522	-0.681
HCI	-0.278	-0.511	-0.522	1.000	+0.493
CPI	-0.601	-0.187	-0.681	+0.493	1.000

Para la construcción del modelo de regresión lineal, se estimó el modelo de la siguiente forma: $CPI=\beta_0+\beta_1\cdot TII+\varepsilon$ (Wooldridge, 2020). El Cuadro 4 resume los resultados de las pruebas estadísticas inferidas sobre el modelo.

Cuadro 4. Resultado del modelo de regresión lineal (TII → CPI).

Estadístico	Valor
β_0 (intersección)	35.229
β_1 (pendiente)	-9.881
Error estándar de β_1	0.952
Estadístico t	-10.382
Valor p	< 0.0001
R^2	0.464
R^2 ajustado	0.429
N	17

Por lo tanto la ecuación estimada es $(CPI) = 35.229 - 9.881 \cdot TII$, en donde por cada incremento de 0.10 en el TII, el CPI disminuye en aproximadamente 0.99 puntos. El modelo explica el 46.4% de la variabilidad del CPI y cumple con los supuestos de la regresión lineal, como se muestra en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Diagnóstico del modelo.

Prueba	Estadístico	Valor p	Conclusión
Shapiro-Wilk (normalidad)	W = 0.967	0.754	No se rechaza normalidad
Durbin-Watson (autocorrelación)	d = 1.304	—	Sin evidencia concluyente
Breusch-Pagan (homocedasticidad)	BP = 0.984	0.321	No se rechaza homocedasticidad

3.3. Brechas en la adopción de inteligencia artificial en empresas mexicanas

El análisis de las brechas en la adopción de IA, basado en los datos del Censo Económico 2024 procesados por el Centro México Digital (2026), revela una profunda disparidad estructural. A nivel nacional, solo el 8.0% de las empresas con más de 10 empleados utiliza IA, una cifra considerablemente inferior al promedio del 20.2% en los países de la OCDE. Esta brecha se profundiza al analizar la adopción por tamaño de empresa. Las grandes empresas (más de 250 empleados) presentan una tasa de adopción del 17%, mientras que en las pequeñas (11 a 50 empleados) esta cifra desciende al 6%. Esta diferencia significa que las grandes empresas tienen 2.8 veces más probabilidad de adoptar IA que las pequeñas como lo muestran el Cuadro 6 y la Figura 1.

Cuadro 6. Adopción de IA por tamaño de empresa en México (2024) vs. promedio de la OCDE 2025.

Indicador	México (2024)	Promedio OCDE (2025)	Brecha
Adopción general de IA	8.0%	20.2%	-12.2 p.p.
Adopción en Grandes Empresas	17% (estimado CMD, 2024)	52.0%	-35.0 p.p.
Adopción en Pequeñas Empresas	6% (estimado CMD, 2024)	17.4%	-11.4 p.p.

Fuente: Adaptado de Organisation for Economic Co-operation and Development (2026) y Centro México Digital (2026).

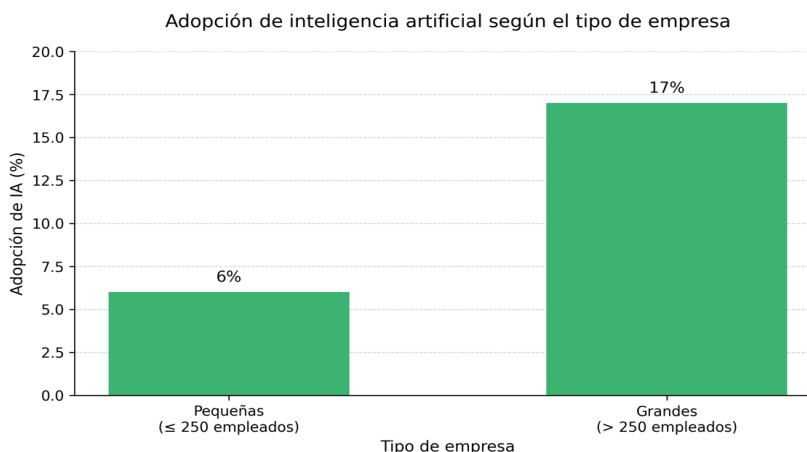


Figura 1. Brecha de adopción de IA entre México y OCDE (adaptado del Centro México Digital, 2026).

3.4. Heterogeneidad territorial en el acceso a internet

La ENDUTIH 2024 (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2025) revela una marcada disparidad en el acceso a internet entre las entidades federativas de México. A nivel nacional, el 73.6% de los hogares cuenta con acceso a internet. Sin embargo, esta cifra promedio oculta una heterogeneidad extrema: mientras que la Ciudad de México, Sonora y Nuevo León superan el 83% de hogares conectados, Chiapas (50.7%), Oaxaca (55.5%) y Guerrero (58.9%) se encuentran muy por debajo del promedio nacional.

En el Cuadro 7 se observa que la brecha entre la entidad con mayor acceso (84.4%) y la de menor acceso (50.7%) es de 33.7 puntos porcentuales, lo que evidencia una segmentación territorial de la ciudadanía digital. Esta disparidad se reproduce también en la dimensión urbano-rural: el 86.9% de la población en zonas urbanas usa internet, frente al 68.5% en zonas rurales.

Cuadro 7. Heterogeneidad territorial en el acceso a internet por entidad federativa (2024).

Entidad	% hogares con internet	Posición
Ciudad de México	84.4%	1
Sonora	84.4%	1
Nuevo León	83.7%	3
... (otras entidades)	...	...
Promedio nacional	73.6%	—
Guerrero	58.9%	30
Oaxaca	55.5%	31
Chiapas	50.7%	32

Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2025).

4. DISCUSIÓN

4.1. La paradoja estructural de la infraestructura digital

El hallazgo principal de la investigación es que el crecimiento de la infraestructura digital (TII) no solo no reduce la percepción de corrupción, sino que se asocia estadísticamente con su deterioro ($\beta_1 = -9.881, p < 0.0001$). Este resultado confirma la paradoja documentada en la literatura (Papenfuss & Wagner-Krechlok, 2025) y la extiende al contexto mexicano con evidencia empírica robusta.

La explicación causal (efecto vigilancia) se vincula con una mayor conectividad (TII) expone a los ciudadanos a un flujo constante de información sobre actos de corrupción a través de redes sociales y medios digitales, lo que aumenta su percepción aunque los niveles objetivos de corrupción se mantengan constantes. Este "efecto vigilancia" es consistente con la teoría de la agencia: la tecnología reduce la

asimetría informativa, pero al hacerlo, visibiliza las fallas del agente (funcionario público), erosionando la confianza del principal (ciudadano).

4.2. El papel del capital humano (HCI)

El HCI muestra una correlación positiva con el CPI ($r=+0.493$). Lejos de ser una anomalía, este hallazgo indica que las poblaciones con mayor nivel educativo tienen mayores expectativas de rendición de cuentas y están más informadas sobre las malas prácticas gubernamentales, lo que las hace más críticas y propensas a percibir corrupción. Este resultado coincide con estudios previos que asocian educación superior con mayor activismo y exigencia cívica (Morales Tostado et al., 2024).

4.3. El limitado impacto de los servicios en línea (OSI)

La débil correlación del OSI con el CPI ($r = -0.187$) sugiere que la mera disponibilidad de servicios digitales (páginas web, trámites en línea) no impacta la confianza institucional si no va acompañada de una transparencia sustantiva y mecanismos efectivos de sanción.

4.4. Brechas en adopción de IA y fragmentación institucional

Los resultados subrayan que la política digital no debe centrarse únicamente en la inversión en infraestructura y la digitalización de trámites, sino en el diseño institucional que acompaña a la tecnología. La fragmentación institucional derivada de la desaparición del INAI (Peschard, 2026) es un ejemplo de cómo las decisiones políticas pueden anular los beneficios potenciales de la tecnología.

La limitada adopción de inteligencia artificial (solo 8% de las empresas mexicanas, frente al 20.2% en OCDE). La IA se concentra en grandes empresas (17%), dejando rezagadas a las PYMES (6%). Esta brecha, identificada por el Centro México Digital (2026), no es estática, sino que podría reducirse si se toman acciones decididas para mejorar la infraestructura y el talento en los próximos cinco años.

A pesar del uso extendido de IA en el gobierno para procesar información sensible, Estrada (2026) advierte que no existen normas ni regulaciones específicas. La UNESCO ha propuesto una recomendación sobre ética de la IA, pero México aún carece de una ley general en la materia.

La reforma constitucional de 2024 eliminó el sistema de organismos garantes de transparencia, regresando al modelo con el que se inició hace 25 años (Salvatierra & Guevara, 2026). La armonización institucional tomará todo 2025 y parte de 2026, generando un vacío de gobernanza en un momento crítico para la protección de datos personales y el acceso a la información.

La rendición de cuentas en México sigue siendo fundamentalmente "blanda", ya que, como demostró López León (2022) en Tamaulipas, la aplicación efectiva de sanciones enfrenta numerosos obstáculos: falta de capacidad institucional para dar seguimiento, resistencias políticas y lagunas legales que permiten la impunidad.

4.5. La brecha territorial como expresión de *path dependence*

La heterogeneidad territorial documentada en el acceso a internet confirma la hipótesis H_2 y constituye una manifestación empírica del concepto de *path dependence* (Farfán Mendoza, 2007). Las entidades del norte y centro del país que históricamente han concentrado inversión, infraestructura y desarrollo económico presentan los mayores niveles de conectividad. Por el contrario, Chiapas, Oaxaca y Guerrero, con rezagos estructurales de larga data, siguen siendo las entidades con menor acceso a internet.

Esta brecha no es estática, sino que se reproduce a sí misma: la falta de conectividad limita las oportunidades educativas, laborales y de participación ciudadana en las regiones más rezagadas, perpetuando un círculo de exclusión digital. La ciudadanía digital en México no es homogénea; existen ciudadanos digitales de "primera" y "segunda" clase, definidos por su ubicación geográfica. Esta segmentación territorial tiene implicaciones profundas para la gobernanza tecnológica: las políticas públicas de digitalización que no consideren estas disparidades corren el riesgo de beneficiar a las regiones ya privilegiadas y profundizar la brecha existente.

4.6. Herramientas metodológicas para una mejor gobernanza de la información

Frente a estas brechas, el documento base y la literatura complementaria, se proponen herramientas metodológicas que pueden contribuir a una gestión más robusta de la información en el entorno virtual:

1. Sistemas de indicadores integrados (GRI, ODS, ESG). Los estándares GRI (Global Reporting Initiative, en español Iniciativa Global de Informes), con su enfoque de “doble materialidad”, ofrecen un lenguaje común para reportar impactos económicos, sociales y ambientales. Como muestran Perello-Marin et al. (2022), los Indicadores Clave de Desempeño Impulsores de la Sostenibilidad (SDKPIs) pueden simplificar la complejidad de la reportabilidad, identificando subconjuntos de indicadores relevantes por sector.
2. Análisis de divergencia de calificaciones. Berg et al. (2022) ofrecen una metodología para descomponer la divergencia en calificaciones ESG en tres fuentes principales: divergencia de alcance (diferentes atributos considerados), divergencia de medición (diferentes indicadores para el mismo atributo) y divergencia de ponderación (diferente importancia asignada). La aplicación de esta metodología a las calificadoras que operan en México permitiría identificar sesgos sistemáticos y mejorar la transparencia del mercado.
3. Modelos de sistemas grises para selección de socios estratégicos. Ikram et al. (2021) desarrollaron un marco que integra el métodos Delphi gris, el Proceso Analítico Jerárquico gris (GAHP, por su sigla en inglés de *Grey Analytical Process Hierarchy*) y el de Análisis de Decisión Absoluto (GADA, por sus siglas en inglés de *Grey Absolute Decision Analysis*) para priorizar la selección de organismos de certificación que mejor puedan alinear a una empresa con los ODS. Este enfoque es particularmente útil para empresas mexicanas que buscan certificarse en ISO 14001 o reportar bajo GRI.
4. Análisis factorial para medir gobierno abierto. Morales Tostado et al. (2024) proponen dos dimensiones para la medición del gobierno abierto: transparencia (perspectiva gubernamental) y participación ciudadana (perspectiva ciudadana). La Matriz de Gobierno Abierto (MGA), desarrollada por El Colegio de México y el INAI, ofrece una herramienta replicable para evaluar el cumplimiento de los principios de apertura en las entidades federativas.

5. CONCLUSIONES

El análisis mixto realizado permite formular las siguientes conclusiones principales:

Primera. La gobernanza tecnológica en México enfrenta una paradoja estructural: el aumento de la infraestructura de telecomunicaciones (TII) se asocia con un deterioro sistemático de la percepción de corrupción (CPI). El modelo de regresión estimado $(CPI)^{\wedge} = 35.229 - 9.881 \cdot TII$ ($R^2 = 0.464$, $p < 0.0001$) demuestra que la expansión digital, por sí sola, no genera confianza automática; por el contrario, visibiliza las fallas institucionales.

Segunda. Se identificaron seis brechas estructurales que limitan la consolidación de la gobernanza digital: (i) heterogeneidad territorial extrema en el acceso a internet (brecha de 33.7 puntos porcentuales entre CDMX/Sonora y Chiapas); (ii) desfase tecnológico-institucional; (iii) adopción limitada de IA en PyMES; (iv) ausencia de marcos éticos para IA; (v) fragmentación de la gobernanza de datos; y (vi) debilidad de la dimensión sancionadora de la rendición de cuentas.

Tercera. El capital humano (HCI) muestra una relación positiva con el CPI, lo que sugiere que las poblaciones más educadas son más críticas y exigentes con la rendición de cuentas, un hallazgo que merece exploración futura.

Cuarta. Metodológicamente, la interpolación lineal de los subíndices del EGDI (de frecuencia bienal a anual) permitió aumentar el tamaño muestral de 12 a 17 observaciones, mejorando la robustez estadística del modelo sin distorsionar los resultados.

Quinta. Las herramientas metodológicas analizadas desde los SDKPIs de GRI-ODS hasta los modelos de sistemas grises de Ikram et al. (2021) y la Matriz de Gobierno Abierto— pueden contribuir significativamente a una mejor gestión y gobernanza de la información en el entorno virtual. Su adopción sistemática en el sector público mexicano, adaptada a las realidades locales y acompañada de procesos de verificación independiente (aseguramiento), permitiría avanzar desde una “simulación de transparencia” hacia una rendición de cuentas sustantiva.

Sexta. La transformación digital de la gobernanza en México no es principalmente un desafío técnico, sino institucional, político y cultural. La inversión en tecnología debe ir acompañada de inversión en fortalecimiento institucional, desarrollo de capacidades humanas, construcción de confianza ciudadana y, sobre todo, de marcos éticos que aseguren que los algoritmos no reproduzcan sesgos discriminatorios ni generen nuevas formas de exclusión.

Declaración de Ética, Transparencia y Uso de Inteligencia Artificial (IA)

A-Ética y transparencia

Todos los autores declaramos nuestro consentimiento al uso ético y responsable de las respuestas.

B-Declaración sobre el uso de Inteligencia Artificial (IA)

Todos los autores declaramos que NO usamos herramientas de IA en ningún proceso de este manuscrito.

REFERENCIAS

- Armenta Ramírez, P., Adán Murillo, A., & Ceballos Ávila, E. (2026). Desafíos de gobernabilidad y gobernanza en el sistema administrativo de México 2024-2030. *RC Rendición de Cuentas*, (7), 135–162. <https://doi.org/10.32870/rc.vi7.167>
- Berg, F., Kölbl, J. F., & Rigobon, R. (2022). Aggregate Confusion: The Divergence of ESG Ratings*. *Review of Finance*, 26(6), 1315–1344. <https://doi.org/10.1093/rof/rfac033>
- Centro México Digital. (2026). *Inteligencia artificial en México: de la promesa al impacto económico*. Centro México Digital. https://centromexico.digital/wp-content/uploads/2026/02/IA_en_Mx.pdf
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2025). *Qualitative inquiry & research design: choosing among five approaches* (5th ed.). Sage.
- Estrada, A. M. (2026, March 3). *El gobierno mexicano ya usa la IA, pero no hay normas ni estrategia*. WIRED. <https://es.wired.com/articulos/el-gobierno-mexicano-ya-usa-la-ia-pero-no-hay-normas-ni-estrategia>
- Farfán Mendoza, G. (2007). El nuevo institucionalismo histórico y las políticas sociales. *POLIS*, 3(1), 87–124. <https://polismexico.izt.uam.mx/index.php/rp/article/view/317>
- Fetters, M. D., Curry, L. A., & Creswell, J. W. (2013). Achieving Integration in Mixed Methods Designs—Principles and Practices. *Health Services Research*, 48(6pt2), 2134–2156. <https://doi.org/10.1111/1475-6773.12117>
- Greene, W. H. (2018). *Econometric analysis* (8th ed.). Pearson.
- Ikram, M., Zhang, Q., Sroufe, R., & Ferasso, M. (2021). Contribution of certification bodies and sustainability standards to sustainable development goals: An integrated grey systems approach. *Sustainable Production and Consumption*, 28, 326–345. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.05.019>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2025). *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH 2024)*. INEGI. <https://www.inegi.org.mx/programas/endutih/2024/#documentacion>
- López León, A. (2022). Transparencia, rendición de cuentas y responsabilidad administrativa en tamaulipas: resoluciones y laudos de la ASE. *Estudios En Derecho a La Informacion*, 2022(14), 57–81. <https://doi.org/10.22201/ij.25940082e.2022.14.16893>
- Lubis, S., Purnomo, E. P., Lado, J. A., & Hung, C. F. (2024). Electronic governance in advancing sustainable development goals through systematic literature review. *Discover Global Society*, 2(1), Art77. <https://doi.org/10.1007/s44282-024-00102-3>
- Morales Tostado, M. del C., Ramírez Villaescusa, R., González Beltrones, A. V., & Herrera Márquez, F. A. (2024). Evolución del gobierno abierto y el acceso a la información pública en el estado de Sonora en los años 2021 y 2022. *BIOLEX Revista Jurídica Del Departamento de Derecho*, 16(27), 45–68. <https://doi.org/10.36796/biolex.v16i27.381>
- Naciones Unidas. (2024). *Encuesta de Gobierno Electrónico 2024: Acelerando la Transformación Digital para el Desarrollo Sostenible, Con el addendum sobre Inteligencia Artificial*. Naciones Unidas. https://desapublications.un.org/sites/default/files/publications/2025-04/E-Government%20Survey%202024_SP%20Web%20R2.pdf
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2026). *OECD Digital Education Outlook 2026*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/062a7394-en>
- Papenfuß, U., & Wagner-Krechlok, K. (2025). IT-supported accountability for sustainability in connected city societies: the interplay of integrated information systems and public corporate governance codes. *Accounting, Auditing and Accountability Journal*, 38(3), 965–989. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-11-2022-6168>

- Perello-Marin, M. R., Rodríguez-Rodríguez, R., & Alfaro-Saiz, J. J. (2022). Analysing GRI reports for the disclosure of SDG contribution in European car manufacturers. *Technological Forecasting and Social Change*, 181, e121744. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121744>
- Peschard, J. (2026). Los controles del poder en crisis: Entre la captura institucional y la resistencia ciudadana. *RC Rendición de Cuentas*, (8), 165–181. <https://doi.org/10.32870/rc.vi8.181>
- Salvatierra, S., & Guevara, M. (2026). *El nuevo modelo de acceso a la información pública en México*. FUNDAR. <https://fundar.org.mx/publicaciones/el-nuevo-modelo-de-transparencia-y-acceso-a-la-informacion-publica-en-mexico/>
- Transparency International. (2026). *Corruption Perceptions Index 2025*. Transparency International. <https://files.transparencycdn.org/images/CPI-2025-Report-EN.pdf>
- Trautendorfer, J. A., Hohensinn, L., & Hilgers, D. (2024, August). Digital Platforms as Intermediaries: A Descriptive Case Study on FOI Use Behavior. *Academy of Management Proceedings*. <https://doi.org/10.5465/AMPROC.2024.11893abstract>
- Wooldridge, J. M. (2020). *Introductory econometrics: A modern approach* (7th ed). Cengage Learning.



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