Is the Government Digital Divide in Latin America Closing? An Analysis of Convergence, 2022–2025

***Abstract*– Disparities in the development of digital government in Latin America have raised concern about a widening gap between countries, yet there is little empirical evidence on the issue. Using the beta and sigma convergence approaches of growth economics, this study examines whether digital government maturity in the region converged or diverged between 2022 and 2025, the two most recent editions of the World Bank GovTech Maturity Index, across the 18 countries with data in both years. The beta convergence model yielded a negative and significant coefficient ($\beta = -0.535$; $p = 0.001$; $R^2 = 0.502$), indicating that initially lagging countries grew faster than leaders, with an implied annual convergence rate of 25.6%. Sigma convergence was suggested by the decrease in the standard deviation (from 0.206 to 0.172) and in the coefficient of variation (from 0.293 to 0.235), although the Levene test was not significant. Robustness checks (heteroskedasticity-consistent standard errors, bootstrap intervals, non-parametric estimates, and leave-one-out and outlier-exclusion analyses) preserved the sign and significance of the coefficient, while its magnitude fell to −0.346 when Costa Rica and Honduras were excluded. Disaggregation by component showed convergence in core government systems, public service delivery, and ecosystem enablers, but no convergence in digital citizen engagement. Ten countries improved and eight regressed, and only Costa Rica and Honduras recorded changes that clearly departed from regional variation. Given the three-year window and the sample of 18 countries, the results are presented as initial evidence of convergence driven mainly by a reordering of countries rather than by generalized progress.**

***Keywords*– digital government, convergence, digital divide, longitudinal study, Latin America, GovTech.**

¿Se Cierra la Brecha Digital Gubernamental en América Latina? Un Análisis de Convergencia 2022–2025

***Resumen*– Las disparidades en el desarrollo del gobierno digital en América Latina han suscitado preocupación por una brecha creciente entre países, aunque existe poca evidencia empírica al respecto. Mediante los enfoques de convergencia beta y sigma de la economía del crecimiento, este estudio examina si la madurez del gobierno digital en la región convergió o divergió entre 2022 y 2025, las dos ediciones más recientes del Índice de Madurez GovTech del Banco Mundial, en los 18 países con datos en ambos años. El modelo de convergencia beta arrojó un coeficiente negativo y significativo ($\beta = -0{,}535$; $p = 0{,}001$; $R^2 = 0{,}502$), lo que indica que los países inicialmente rezagados crecieron más rápido que los líderes, con una velocidad de convergencia implícita del 25,6 % anual. La disminución de la desviación estándar (de 0.206 a 0.172) y del coeficiente de variación (de 0.293 a 0.235) también sugiere la presencia de convergencia sigma, a pesar de que la prueba de Levene para neutrales no fue significativa. Al tratar los errores estándar como heteroscedásticos, realizar el bootstrap de los intervalos, usar estimadores no paramétricos y efectuar un análisis de exclusión de casos, todo ello preservó el signo y la significación del coeficiente (que fue −0.346 tras excluir Costa Rica y Honduras), aunque con una magnitud muy reducida. Los resultados en términos de agregación por componentes apuntaron a convergencias tanto en el nivel del sistema central de gobernanza, en la entrega de servicios y en el nivel del facilitador del ecosistema, pero no con respecto a la participación digital de los ciudadanos en el gobierno central. De un total de 30 países, 10 mejoraron y 8 retrocedieron, mientras que los cambios solo en dos —Honduras y Costa Rica— se identificaron como diferentes de la variación regional. Los resultados se presentan como un apoyo tentativo a la convergencia, principalmente mediante un reordenamiento de los países más que a través de un progreso generalizado durante la ventana de tres años, con una muestra de 18 países.**

***Palabras clave*– gobierno digital, convergencia, brecha digital, estudio longitudinal, América Latina, GovTech.**

I. Introducción

En la última década, los países de América Latina han priorizado la digitalización de la administración pública en distintos grados. Esa disparidad de esfuerzos ha alimentado la preocupación de que la brecha digital entre gobiernos se amplíe, con países avanzados cada vez más digitalizados y otros que permanecen rezagados. Esta idea rara vez se ha puesto a prueba de manera empírica. Saber si la brecha se amplía o se reduce condiciona la urgencia y el diseño de las políticas de cooperación digital de la región: una brecha creciente exigiría intervenciones más intensas, mientras que una brecha en reducción indicaría que los procesos de difusión están favoreciendo a los países menos desarrollados digitalmente [1].

La digitalización de los servicios gubernamentales apoya la modernización del Estado y constituye un componente del desarrollo sostenible, pues mejora la prestación y la accesibilidad de los servicios y fortalece la relación entre la ciudadanía y las instituciones [2], [3]. Una de las herramientas más aceptadas para medir su progreso es el Índice de Madurez GovTech del Banco Mundial [4], cuyas ediciones de 2022 y 2025 permiten estudiar no solo el grado de digitalización de cada gobierno, sino su cambio en el tiempo [4].

Para examinar si las diferencias disminuyen con el tiempo, el estudio aplica el concepto de convergencia de la teoría del crecimiento económico. La convergencia de tipo beta se produce cuando las unidades que parten de niveles más bajos crecen más rápido que las aventajadas, y la de tipo sigma cuando la dispersión del indicador se reduce entre un momento y otro [5]. Estas herramientas, ampliamente empleadas para estudiar la convergencia del ingreso, la pobreza o la difusión de las tecnologías de la información, se han aplicado con menor frecuencia al gobierno digital y casi nunca al caso latinoamericano [6], [7].

La investigación sobre la brecha digital ha documentado su persistencia y sus múltiples dimensiones, aunque predominan los estudios transversales que fotografían las desigualdades en un momento dado [8], [9]. Los trabajos con mirada temporal han hallado señales de convergencia en la difusión de internet y en algunas dimensiones de la desigualdad digital, si bien los resultados varían según la región y el indicador [10]. Falta, en este panorama, evidencia específica sobre si la madurez digital de los gobiernos latinoamericanos converge o diverge, y a qué ritmo.

Esta investigación busca llenar ese vacío mediante el análisis de la convergencia de la madurez del gobierno digital en América Latina entre 2022 y 2025. El objetivo general es determinar si los países de la región convergieron o divergieron en ese período y estimar la velocidad del proceso. La convergencia beta se evalúa a partir de la relación entre el nivel inicial de madurez de cada país y su tasa de crecimiento posterior; la convergencia sigma, a partir del cambio en la dispersión de la madurez entre países. Se examinan, además, las trayectorias individuales para identificar qué países explican el resultado regional. El estudio ofrece una primera evaluación longitudinal de la madurez del gobierno digital en la región, cuyo alcance queda delimitado por la ventana de observación disponible.

II. Marco Teórico

A. Gobierno digital y desarrollo sostenible

La transformación digital del sector público consiste en la incorporación de tecnologías de la información en la administración pública para mejorar la eficiencia, la transparencia y la calidad del servicio, y está estrechamente ligada a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en tanto mejora la prestación de servicios y fortalece el vínculo entre el Estado y la ciudadanía [2], [3]. Los índices internacionales que la miden permiten comparar países y, cuando se repiten en el tiempo, seguir su evolución [4]. Entre los factores que impulsan la digitalización del Estado, la literatura subraya que su velocidad depende de la

infraestructura, de las capacidades institucionales y de las condiciones del entorno [11], [12].

Los datos muestran que la transformación digital se desarrolla de manera desigual, ya que refleja brechas en los sistemas y diferencias en el nivel de desarrollo entre países, estableciendo diferentes puntos de partida incluso para las economías emergentes [13], [14]. Esta divergencia está en el centro de la cuestión de la convergencia: ¿pueden los países rezagados ponerse al día con los líderes, o esas ventajas se consolidarán? [15], [16]. El gobierno digital se ha desarrollado en contextos diferentes [17]–[24], y existen diversas investigaciones relacionadas con su adopción, los factores de habilitación y el impacto en la creación de valor público mediante grandes muestras en todo el mundo, confirmando que la digitalización del Estado no sigue un único modelo, sino una pluralidad de configuraciones de recursos y capacidades [25]–[32].

B. La convergencia como marco analítico

La noción de convergencia se introdujo en la economía del crecimiento para determinar si las economías en desarrollo pueden alcanzar a las desarrolladas. La convergencia beta expresa una relación inversa entre el nivel inicial de una variable y su crecimiento posterior: las unidades rezagadas progresan a mayor ritmo y la brecha se reduce [5]. La convergencia sigma, complementaria de la anterior, se produce cuando la dispersión de la variable entre las unidades disminuye con el tiempo [6]. Ambas nociones se han aplicado al estudio de la difusión de las tecnologías de la información y la comunicación, donde han descrito procesos de acercamiento entre países y regiones [5], [7].

El uso de este marco está delimitado por dos aclaraciones metodológicas. Por último, la razón por la que se estudia la convergencia beta junto con la convergencia sigma es que constituye una condición necesaria pero no suficiente para la reducción de la dispersión. En segundo lugar, un coeficiente beta negativo podría reflejar en parte la reversión a la media, en particular en lapsos de tiempo breves en los que el indicador está sujeto a error de medición: los valores extremos tienden a suavizarse de todos modos, independientemente de si existe algún proceso estructural de convergencia. Este riesgo exige complementar la estimación con procedimientos menos sensibles a los valores extremos e interpretar la velocidad de convergencia calculada en ventanas cortas como una medida relativa con respecto al intervalo de tiempo estudiado.

Se dice que los resultados de aplicar el marco a la brecha digital han sido un poco más variados. También se cita la rápida difusión de estas tecnologías, en particular en los países de ingresos medios y bajos, como evidencia de convergencia en la esperanza de vida [10], la mortalidad infantil, el acceso a Internet y la telefonía móvil [8]. Se ha observado que, si bien la igualación del acceso sí brinda oportunidades comparables, no logra abordar las disparidades más amplias en el uso y las habilidades, que son más difíciles de cambiar [9], [33].

Trasladar esta discusión al gobierno digital resulta pertinente, pues la madurez GovTech integra tanto la infraestructura como el uso y la sofisticación de los servicios, dimensiones que podrían converger a ritmos distintos [4]. La literatura sobre la desigualdad digital ha explorado sus dimensiones y su evolución mediante enfoques comparados y longitudinales [34]–[41], y ese conjunto de métodos resulta útil para analizar las brechas del gobierno digital [42]–[49].

C. La brecha digital gubernamental en América Latina

Por la marcada disparidad entre sus Estados y por su colaboración regional en gobierno digital, América Latina constituye un caso propicio para el estudio de la convergencia digital [50], [51]. La región reúne países con gobiernos digitales consolidados y otros que apenas inician su transformación, lo que ofrece puntos de partida muy diversos [8]. Si los procesos de difusión predominantes favorecen a los rezagados, cabría esperar cierto grado de convergencia; si, en cambio, dominan las restricciones de capacidad institucional y de infraestructura básica, la brecha podría persistir o ampliarse [52], [13]. Determinar cuál de estos procesos prevalece es el propósito central del estudio [15]. Los trabajos recientes sobre la transformación digital del Estado y la participación ciudadana en entornos digitales proporcionan la base empírica sobre la que se apoya esta investigación [53]–[59].

III. MÉTODO

A. Diseño, casos y datos

El estudio empleó un diseño longitudinal de panel breve, con datos secundarios del Banco Mundial en dos puntos en el tiempo. La unidad de análisis fue el país, y se incluyó a los países de América Latina con mediciones del Índice de Madurez GovTech en las ediciones de 2022 y 2025. Así, la línea de base en la edición de 2025 ha comprendido dieciocho países: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Paraguay, Perú, la República Dominicana, Uruguay y Venezuela, mientras que Nicaragua quedó excluida por una medición deficiente. Obtuvimos los datos de la plataforma Data360 del Banco Mundial (Series GT_GTMI_OVRL, GT_GTMI_CGSI, GT_GTMI_PSDI, GT_GTMI_DCEI y GT_GTMI_GTEI)

El marco temporal de observación de tres años es una respuesta a las limitaciones planteadas por la fuente, más que una decisión analítica: 2022 y 2025 son las únicas dos ediciones del Índice para las que existe información adecuada sobre cobertura comparable para la región. Así, se convierte en aquello que hoy podría analizarse utilizando un indicador homogéneo de la madurez de GovTech a lo largo del tiempo. La literatura sobre convergencia advierte que puede ser necesario contar con marcos temporales más largos para separar las tendencias estructurales de los efectos transitorios en los procesos de tecnología y gobierno. En consecuencia, el estudio no pretende determinar una tendencia estructural, sino describir la transición entre dos mediciones consecutivas mientras la digitalización del Estado se estaba llevando a cabo intensamente en ese momento, y sus resultados se interpretan como evidencia ilustrativa que deberá verificarse en futuras ediciones.

B. Variable y medición

La variable analizada fue el Índice de Madurez GovTech, que puede oscilar entre cero (ninguno) y uno (plenamente desarrollado), y evalúa el nivel de gobierno digital de cada país mediante cuatro componentes: sistemas centrales de gobierno, prestación de servicios públicos, participación digital de la ciudadanía y habilitadores del ecosistema digital. Los valores de 2022 y 2025 se utilizaron como puntos de inicio y fin del período. El cambio en cada país fue igual a la diferencia entre ambos valores y el crecimiento se calculó como el logaritmo del valor final sobre el valor inicial. Dado que el índice agregado es una medida global que puede enmascarar dinámicas divergentes a nivel de componente, también repetimos el análisis de convergencia por separado para cada uno de los cuatro subíndices.

C. Análisis de convergencia

El análisis se ejecutó en IBM SPSS Statistics, versión 28, y se Estructurado en torno a dos arquetipos de convergencia. Diseño de la investigación — Convergencia beta (Beta) Se empleó un modelo de regresión para estimar la convergencia beta, donde la tasa de crecimiento del período se regresa contra el nivel inicial de madurez; un coeficiente negativo y significativo sugiere que los países rezagados alcanzaron más rápidamente. Usando ese coeficiente, se estimó la velocidad anual de convergencia como $\lambda = -\ln(1+\beta)/T$, donde T es de tres años y la semivida de la brecha es $\ln(2)/\lambda$. La convergencia sigma se evaluó midiendo la desviación estándar y el coeficiente de variación (CV) de su madurez en 2022 y 2025, respectivamente, utilizando la prueba de Levene para la igualdad de varianzas.

Su robustez, como método de estimación, se validó en cuatro aspectos. En primer lugar, se reestimaron los errores estándar HC3 (apropiados para muestras pequeñas) a partir del modelo, y ello se hizo para proporcionar un intervalo de confianza por arranque (bootstrap) por percentil para el coeficiente con 5.000 re-muestreos. En segundo lugar, se utilizaron estimaciones no paramétricas: la correlación de Spearman y el tau de Kendall entre el nivel inicial y el cambio en los niveles iniciales, ambos menos sensibles a los valores extremos que la r de Pearson; y la pendiente de Thiel-Sen. En tercer lugar, se utilizó la distancia de Cook para probar la sensibilidad a casos influyentes, mientras que reestimamos excluyendo, uno a uno, ambos países y los dos países que mostraron el mayor progreso. En cuarto lugar, se utilizó la prueba de Wilcoxon para confirmar si el cambio medio regional respecto de cero y la correlación de Spearman entre los niveles de 2022 y 2025 confirman la persistencia en el ordenamiento. Como robustez adicional, el modelo se reestimó controlando por la penetración de internet en 2022 (permitido debido a restricciones del tamaño de la muestra).

IV. Resultados

A. Convergencia de tipo beta

El nivel inicial de madurez digital y la tasa de crecimiento se utilizaron como variables de resultado en el análisis, dando como resultado una relación fuerte, negativa y estadísticamente significativa.

El coeficiente estimado, de −0,535 (EE = 0,133; t = −4,01; p = 0,001), indica que los países que partían de niveles más bajos en 2022 crecieron de manera más acelerada hasta 2025; el modelo explicó el 50,2 % de la variación de las tasas de crecimiento (F(1, 16) = 16,10). La velocidad de convergencia implícita fue del 25,6% por año en función de este coeficiente y de la semivida de la brecha, que fue de 2,7 años. Las magnitudes reflejan la tasa que observamos durante tres años y no deben tomarse para inferir tasas a largo plazo. Esta relación se muestra en la Figura 1 y los parámetros del modelo se resumen en la Tabla I.

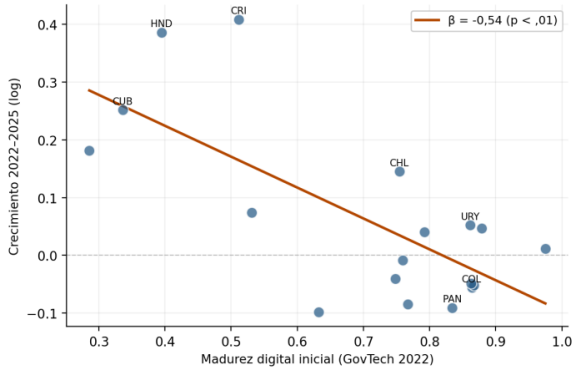


Figura 1. Convergencia beta: asociación entre el nivel inicial de madurez digital (2022) y la tasa de crecimiento (2022–2025).

TABLA I
MODELO DE CONVERGENCIA BETA DE LA MADUREZ DIGITAL GUBERNAMENTAL (N = 18)

Parámetro	Valor	Significación
Coeficiente beta (nivel inicial)	−0,535	p = 0,001
Error estándar	0,133	—
Estadístico t	−4,01	—
R^2 del modelo	0,502	F(1, 16) = 16,10
Velocidad de convergencia anual	25,6 %	—
Vida media de la brecha	2,7 años	—

Nota. Variable dependiente: tasa de crecimiento logarítmica de la madurez GovTech entre 2022 y 2025. Un coeficiente beta negativo indica convergencia. La velocidad y la vida media se derivan del coeficiente para una ventana de tres años.

B. Convergencia de tipo sigma

El resultado anterior fue confirmado por el análisis de dispersión. La desviación estándar de la madurez digital disminuyó de 0,206 a 0,172 entre 2022 y 2025, y el coeficiente de variación también se redujo de 0,293 en 2023 a aproximadamente la mitad, el nivel más bajo en una década— por ciento por debajo de su promedio durante el periodo de lowtech lowvalue hightech. Dado que dieciocho observaciones no son suficientes para que la prueba de Levene rechace la igualdad de varianzas (W = 0,31; p = 0,579), un resultado esperado en las condiciones dadas, este cambio debe considerarse como una tendencia descriptiva más que como un cambio probado estadísticamente que indique una reducción gradual de la dispersión. La media de la región cambió

ligeramente, dentro de un rango de 0,703 a 0,732. La Tabla II resume estos resultados.

TABLA II
CONVERGENCIA SIGMA: CAMBIOS EN LA DISPERSIÓN ENTRE PAÍSES (2022–2025)

Indicador de dispersión	2022	2025	Cambio
Desviación estándar	0,206	0,172	−0,034
Coeficiente de variación	0,293	0,235	−0,058
Media regional	0,703	0,732	+0,029

Nota. Una disminución de la desviación estándar y del coeficiente de variación es indicativa de convergencia sigma. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas: W = 0,31; p = 0,579. N = 18 países.

C. Robustez de la convergencia beta

Las comprobaciones de robustez preservaron el signo y la significación del coeficiente, pero añadieron algo de matiz a su magnitud. Para los errores estándar robustos de HC3, el coeficiente se mantuvo en −0.535 (EE = 0.154; t = −3.47; p < 0.001) con un intervalo bootstrap del 95% de −0.843 a −0.264 (que no incluye cero). Los estimadores no paramétricos fueron menos potentes, pero apuntaron en la misma dirección: la correlación de Spearman entre el nivel inicial y el cambio fue −0.484 (p = 0.042), la tau de Kendall −0.333 (p = 0.057) y la pendiente de Theil−Sen −0.392 (IC −0.710 a 0.036; cercana a cero). Con base en la distancia de Cook, los tres casos con mayor influencia asintótica fueron Costa Rica, Honduras y Venezuela; en el modelo (1), al excluir un país a la vez, el coeficiente varió entre −0.452 con la exclusión de Honduras y −0.622 con la exclusión de Venezuela (en todos los casos significativo), y finalmente, al excluir conjuntamente Costa Rica y Honduras, se redujo a −0.346 (EE = 0.106; p = 0.006; R^2 = 0.434). Al analizar el resultado con un control inicial por penetración de internet en 2022, el coeficiente de y rezagada fue −0.616 (p < 0.001) y el del control no alcanzó significación (p = 0.070). Estas comprobaciones se resumen en la Tabla III, donde muestran que la convergencia beta es un resultado estable respecto a su signo, pero cuya magnitud depende en parte de los dos países más avanzados y se sitúa por debajo de los estimadores más conservadores en el umbral de significación.

TABLA III
COMPROBACIONES DE ROBUSTEZ DEL COEFICIENTE DE CONVERGENCIA BETA (N = 18)

Comprobación	Estimación	Precisión / significación
MCO (referencia)	−0,535	EE = 0,133; p = 0,001
Errores estándar HC3	−0,535	EE = 0,154; p < 0,001
Bootstrap percentil (5000)	−0,535	IC 95 % [−0,843; −0,264]
Spearman (nivel inicial, cambio)	ρ = −0,484	p = 0,042
Kendall (nivel inicial, cambio)	τ = −0,333	p = 0,057
Pendiente de Theil-Sen	−0,392	IC 95 % [−0,710; 0,036]
Exclusión de un país a la vez	−0,452 a −0,622	p ≤ 0,005 en todos los casos
Sin Costa Rica y Honduras	−0,346	EE = 0,106; p = 0,006; R^2 = 0,434
Con control de internet 2022	−0,616	p < 0,001; control p = 0,070

Nota. Todas las estimaciones corresponden al coeficiente del nivel inicial de madurez (2022) sobre la tasa de crecimiento logarítmica 2022–2025, salvo las correlaciones, que relacionan el nivel inicial con el cambio absoluto. Casos con mayor distancia de Cook: Costa Rica (0,31), Honduras (0,28) y Venezuela (0,26).

D. Convergencia por componentes del índice

La desagregación del índice muestra que la convergencia no es uniforme entre sus componentes. Los sistemas centrales de gobierno, la prestación de servicios públicos y los habilitadores del ecosistema digital presentaron coeficientes beta negativos y significativos, acompañados de reducciones de la desviación estándar y del coeficiente de variación. Con un valor de −1.024 para el coeficiente de los habilitadores del ecosistema, este componente es demasiado bajo para considerarse convergente; esto significa que durante el periodo algunos países rezagados ya han dejado atrás a otros que inicialmente se desempeñaban mejor en este componente, lo que lo hace incapaz de inferir a partir de su velocidad de convergencia; y catorce de dieciocho países con mejor desempeño mejoraron en relación con este componente. En contraste, la participación digital de los ciudadanos no mostró convergencia: no se detectaron diferencias en el coeficiente beta (0.062; p = 0.874), ni en la dispersión (desviación estándar de 0.281 en 2005 y 2015, respectivamente), ni en la media regional constante entre las mediciones de capitales de comunicación de 2005 a 2015. Tres de los cuatro subíndices explican la convergencia del índice general, mientras que la dimensión de implicación de los ciudadanos mantiene diferencias entre países. En el componente de sistemas troncales, el coeficiente dejó de ser estadísticamente significativo con errores estándar HC3 (p = 0.136), por lo que su convergencia debe tomarse con cautela. La Tabla IV presenta estos resultados.

TABLA IV
CONVERGENCIA BETA Y SIGMA POR COMPONENTE DEL ÍNDICE DE MADUREZ GOVTECH (N = 18)

Componente	*β (EE)*	*p*	DE 2022	DE 2025	CV 2025
Índice global	−0,535 (0,133)	0,001	0,206	0,172	0,235
Sistemas centrales de gobierno	−0,617 (0,165)	0,002	0,183	0,149	0,202
Prestación de servicios públicos	−0,705 (0,152)	< 0,001	0,191	0,142	0,176
Participación ciudadana digital	0,062 (0,382)	0,874	0,281	0,281	0,438
Habilitadores del ecosistema	−1,024 (0,259)	0,001	0,214	0,181	0,243

Nota. β = coeficiente del nivel inicial (2022) sobre la tasa de crecimiento logarítmica 2022–2025, con error estándar (EE) de MCO; DE = desviación estándar; CV = coeficiente de variación (2022: 0,293; 0,254; 0,240; 0,436; 0,329, en el mismo orden). Con errores estándar HC3, los coeficientes de servicios y habilitadores conservan p < 0,001 y el de sistemas centrales pasa a p = 0,136.

E. Trayectorias individuales

Las trayectorias nacionales podrían seguir una asombrosa variedad de caminos, según indica el análisis. A un nivel estilizado, los cambios de cada economía entre 2022 y 2025 se muestran en la Figura 2, con diez países que mejoran en su maduración digital y ocho que empeoran (lo que significa que casi ninguna de la convergencia observada se debe a una mejora generalizada, sino a un desplazamiento relativo en el que

algunos de los países con peores resultados superan a otros que partieron mejor posicionados).

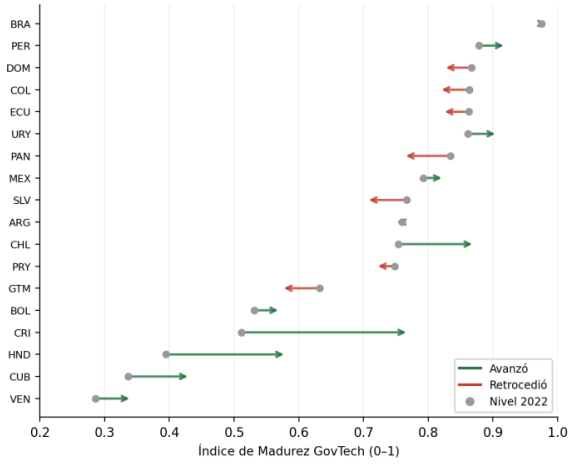


Figura 2. Trayectorias de madurez digital de cada país entre 2022 y 2025, ordenadas por nivel de partida.

Los cambios más sustanciales se registran entre las naciones que comenzaron en un nivel intermedio o bajo. Costa Rica encabeza las ganancias, con un aumento de 0.26, acercándola nuevamente al grupo que persigue en la cabeza de los asuntos, mientras que Honduras avanza en 0.19 desde el nivel inicial. Entre los países que tenían niveles más altos en 2010, vemos que Chile había mantenido su trayectoria, mientras que Panamá y Colombia registraron reducciones. Cuando se expresa en unidades de desviación estándar de los cambios, solo en el caso de Costa Rica (2.54) y Honduras (1.74) los cambios se apartaron claramente del promedio regional; todos los demás no se desviaron más de una desviación estándar de la media. Confirmando aún más esta interpretación, las pruebas no paramétricas mostraron que el cambio medio regional no difirió de cero ($p = 0.442$), como se esperaba de un proceso puramente de reordenamiento (prueba de Wilcoxon), y ambos niveles presentaron una tasa de correlación de Spearman muy alta ($\rho = 0.825$; $p < 0.001$) (Tabla S3).

V. Discusión

La brecha de madurez del gobierno digital se cerró entre los países latinoamericanos analizados entre 2022 y 2025. Parece ser esa la dirección, y dos indicadores clásicos de ello apuntan en esa misma línea: (i) los países rezagados crecen más rápido que los líderes y (ii) la dispersión entre ellos disminuye. Aunque el resultado desafía la preocupación por una ampliación de las disparidades, también indica que, a lo largo del período estudiado, las dinámicas de difusión favorecieron a las naciones con menor avance digital, replicando los patrones de difusión de la tecnología de información en salud en otras regiones [5], [10]. La alta velocidad de convergencia implícita, cercana al 25% al año, es efectivamente grande en comparación con estimaciones obtenidas para variables económicas, pero debe considerarse en relación (en una ventana de tres años) más que como una tendencia eventual de largo plazo [5].

Sin embargo, las comprobaciones de robustez ayudan a entender el hallazgo del artículo. El coeficiente es robusto frente a errores estándar robustos, bootstrapping y la eliminación de cualquier país; omitir Costa Rica y Honduras redujo su magnitud en un tercio (el signo negativo permanece sin cambios, al igual que la significancia estadística), pero los estimadores no paramétricos son limítrofes en su significancia. Esto implica que parte de la convergencia registrada se apoya en los dos avances neutrales más grandes y, de manera similar, no puede descartarse la ausencia de regresión a la media, una debilidad común en diseños de dos períodos. Añadiendo una matización sustantiva, al descomponer los resultados por componentes se observa que la convergencia ocurre únicamente en los sistemas centrales (p. ej., la prestación de servicios y los habilitadores del ecosistema), mientras que la participación digital de los ciudadanos ni siquiera convergió en general. En consecuencia, la dimensión en la que la región va más rezagada es también donde las diferencias entre países no tienden a reducirse.

También es importante considerar aquí un matiz: la convergencia tuvo lugar sin que se produjera un florecimiento regional generalizado. Mientras que algunos rezagados avanzaron sustancialmente, muchos de los líderes retrocedieron: solo ha habido un cambio leve en el promedio regional. Esta configuración revela que la brecha no se está cerrando mediante un esfuerzo combinado, sino mediante un reacomodo táctico en el que no pueden darse por sentadas las posiciones de liderazgo [4]. La posición que perdieron los países que lideraron la digitalización demuestra que estar digitalmente maduro no es un estado permanente, sino más bien una posición que puede desvanecerse con mucha facilidad si se ignoran los esfuerzos o si se deterioran a través de plataformas a corto plazo/ discontinuidades continuas de políticas [13],[15].

Los avances logrados por los rezagados durante este período se ajustan a la expectativa de que las iniciativas regionales de intercambio de conocimiento y plataformas comunes han empezado a dar frutos, aunque en este estudio no se miden directamente [51], [50]. De este modo, la pérdida de terreno de algunos líderes indica que la sostenibilidad de las ganancias alcanzadas también debe formar parte de la agenda digital regional, ya que la discontinuidad parece ser la principal amenaza para las naciones rezagadas [12], [16]. Por lo tanto, el tipo adecuado de política regional combinará el impulso para los rezagados con la protección frente a la competencia interna para los líderes.

CONCLUSIÓN: Las limitaciones de este estudio restringen las conclusiones y explican por qué los resultados se presentarán como evidencia preliminar. Ese periodo de tres años, impuesto por la propia presencia de ediciones del índice, es demasiado breve para identificar un cambio estructural y no puede desentrañar las tendencias en la estructura de los efectos

transitorios sobre las armas como buques. Una muestra de dieciocho países impone dos limitaciones: se ve comprometida la potencia estadística (prueba de Levene) y la generalización se restringe a aquellas naciones en las que los datos estuvieron disponibles en ambas ediciones. En una preocupación adicional relacionada con el diseño de dos periodos, la estimación de la convergencia beta está en riesgo por la reversión a la media, y aunque las pruebas de robustez limitan este posible problema, no pueden eliminarlo por completo. Este es un análisis descriptivo: registra que la dispersión disminuyó, pero no tiene en cuenta sus determinantes institucionales, económicos o políticos y el único control examinado no cambia el resultado. Tercero, la desagregación por componentes pone de relieve que, incluso si el índice general abarca tendencias muy diferentes bajo un mismo paraguas, no existe convergencia en la participación ciudadana. Aprovechar futuras ediciones del índice, ampliar el conjunto de variables explicativas e inspeccionar la serie de cada componente son las formas de evaluar en qué medida se mantiene la convergencia documentada y qué la impulsa.

VI. Conclusiones

El informe señala que, de 2022 a 2025, los niveles de madurez del gobierno digital en los dieciocho países latinoamericanos analizados convergieron, volviéndose más similares entre sí. La convergencia beta presenta un coeficiente negativo y significativo, es robusta ante la elección del estimador y no se ve afectada de manera significativa por la exclusión de casos, mientras que la convergencia sigma disminuye en realidad, lo que implica que los rezagados alcanzan a los líderes. Dado el corto horizonte temporal, los dos avances más importantes también determinan el tamaño del proceso, y esto debe interpretarse más como los primeros indicios de convergencia que como una prueba de una tendencia estructural permanente.

La característica clave de este proceso es que aquí la convergencia ocurre mediante un simple reordenamiento, no a través de una mejora generalizada. La media de la región no difiere mucho; los diez países con un aumento de la madurez finalmente solo fueron igualados por ocho que la disminuyeron, y Costa Rica y Honduras lograron una posición relativa mucho mejor, mientras que algunos líderes tuvieron dificultades. La descomposición del índice muestra que la convergencia ocurre principalmente en las dimensiones de sistemas troncales, prestación de servicios y habilitadores del ecosistema, mientras que la participación digital de los ciudadanos no convergió, lo que indica que la dimensión que contiene las diferencias regionales aún permanece intacta.

Con respecto a las políticas regionales de gobierno digital, estos resultados indican la necesidad de mantener los avances mediante procesos colaborativos y de evitar retrocesos no solo en esos países que muestran una madurez menor (y, por tanto, un potencial futuro) sino también entre aquellos que ya habían alcanzado una maduración suficiente en niveles más altos, especialmente porque las prácticas digitalmente maduras pueden deteriorarse. Las implicaciones anteriores se formulan como hipótesis basadas en un análisis descriptivo de dos periodos.

Este es el primer estudio longitudinal que documenta de manera clara la brecha de gobierno digital en América Latina y ofrece una vía para continuar la investigación en este ámbito. Incluir futuras ediciones del índice permitirá evaluar si la convergencia continúa; las trayectorias de cada componente esclarecerán por qué la participación ciudadana no converge; y la integración de variables explicativas como ingresos, conectividad, capital humano, calidad institucional o inversión pública digital permitirá pasar de documentar un aparente cierre a contabilizar su causa.

Referencias

[1] J. Crusoe, J. Magnusson, and J. Eklund, "Digital transformation decoupling: The impact of willful ignorance on public sector digital transformation," Government Information Quarterly, vol. 41, no. 3, art. 101958, 2024, doi: 10.1016/j.giq.2024.101958.

[2] I. Marcovecchio, M. Thinyane, E. Estevez, and T. Janowski, "Digital Government as Implementation Means for Sustainable Development Goals," International Journal of Public Administration in the Digital Age, vol. 6, no. 3, pp. 1-22, 2019, doi: 10.4018/ijpada.2019070101.

[3] Z. Li, A.M. Kelly, and B. Zhao, "Digital Governance for Sustainable Development: Can E-Government Enhance Food Security in Developing Countries?," Sustainable Development, art. sd.70625, 2026, doi: 10.1002/sd.70625.

[4] R. Medaglia and G. Misuraca, "Introduction to the special section on digital government and sustainable development goals: SDGs as a key challenge for digital government research," Information Polity, vol. 29, no. 1, pp. 712, 2024, doi: 10.3233/ip-249003.

[5] C.Y. Cheng, M.S. Chien, and C.C. Lee, "ICT diffusion, financial development, and economic growth: An international cross-country analysis," Economic Modelling, vol. 94, pp. 662-671, 2021, doi: 10.1016/j.econmod.2020.02.008.

[6] S.N. Chisika and C. Yeom, "Bridging the Digital Divide: Advancing Equitable Internet Access in Rural Kenya for Sustainable Development," Asia-pacific Journal of Convergent Research Interchange, vol. 11, no. 2, pp. 187-202, 2025, doi: 10.47116/apjcri.2025.02.14.

[7] J. Wang and P.C. Lin, "Spatial Spillover of the Global Internet Penetration Rate and the Digital Gender Divide," Sage Open, vol. 14, no. 2, art. 21582440241255448, 2024, doi: 10.1177/21582440241255448.

[8] H. Galperin and M. Arcidiacono, "Employment and the gender digital divide in Latin America: A decomposition analysis," Telecommunications Policy, vol. 45, no. 7, art. 102166, 2021, doi: 10.1016/j.telpol.2021.102166.

[9] L.F. Nakayama et al., "The Digital Divide in Brazil and Barriers to Telehealth and Equal Digital Health Care: Analysis of Internet Access Using Publicly Available Data," Journal of Medical Internet Research, vol. 25, pp. e42483, 2023, doi: 10.2196/42483.

[10] L. Greiman, A. Leopold, C. Ipsen, and A. Myers, "Mapping the digital divide: What predicts internet access across America?," Local Development & Society, vol. 6, no. 1, pp. 30-42, 2025, doi: 10.1080/26883597.2023.2229962.

[11] A. Desai and A.P. Manoharan, "Digital Transformation and Public Administration: The Impacts of India's Digital Public Infrastructure," International Journal of Public Administration, vol. 47, no. 9, pp. 575-578, 2024, doi: 10.1080/01900692.2024.2350762.

[12] P. Aagaard and B. Jæger, "Governmental Justification of Digital Transformation in the Public Sector," Digital Government: Research and Practice, vol. 6, no. 3, pp. 1-18, 2025, doi: 10.1145/3724401.

[13] A. Chatti, S. Damak Ayadi, and M. Jeriji, "Drivers for IPSAS Adoption: Context-Related Factors in Public Sector Innovation," International Journal of Public Administration, vol. 48, no. 10, pp. 654-669, 2025, doi: 10.1080/01900692.2024.2401456.

[14] M.I. Manda, "Power, politics, and the institutionalisation of information systems for promoting digital transformation in the public sector: A case of the South African's government digital transformation journey," Information Polity, vol. 27, no. 3, pp. 311-329, 2022, doi: 10.3233/ip-200233.

[15] F. Dogbe, M.D. Alhassan, R.B. Adomako, and E. Davies, "The mediating role of government ICT use on the nexus between ICT access and public sector performance," Transforming Government: People, Process and Policy, vol. 18, no. 3, pp. 434-450, 2024, doi: 10.1108/tg-02-2024-0039.

[16] Y. AlMurtadha, "AI Prediction Model to Investigate the GovTech Maturity Index (GTMI) Indicators for Assessing Governments' Readiness for Digital Transformation," Journal of Applied Data Sciences, vol. 5, no. 4, pp. 1838-1849, 2024, doi: 10.47738/jads.v5i4.373.

[17] Z. Ni, J. Yang, and A. Razzaq, "How do natural resources, digitalization, and institutional governance contribute to ecological sustainability through load capacity factors in highly resource-consuming economies?," Resources Policy, vol. 79, art. 103068, 2022, doi: 10.1016/j.resourpol.2022.103068.

[18] W.H. Curioso, "Building Capacity and Training for Digital Health: Challenges and Opportunities in Latin America," Journal of Medical Internet Research, vol. 21, no. 12, pp. e16513, 2019, doi: 10.2196/16513.

[19] G. Borker, "Understanding the constraints to women's use of urban public transport in developing countries," World Development, vol. 180, art. 106589, 2024, doi: 10.1016/j.worlddev.2024.106589.

[20] A. Ancheta-Arrabal, C. Pulido-Montes, and V. Carvajal-Mardones, "Gender Digital Divide and Education in Latin America: A Literature Review," Education Sciences, vol. 11, no. 12, pp. 804, 2021, doi: 10.3390/educsci11120804.

[21] M.C. Bermeo-Giraldo, A. Valencia-Arias, L. Palacios-Moya, and J. Valencia, "Adoption of Fintech Services in Young Students: Empirical Approach from a Developing Country," Economies, vol. 11, no. 9, pp. 226, 2023, doi: 10.3390/economies11090226.

[22] D. Battisti, "The Digital Transformation of Italy's Public Sector," JeDEM - eJournal of eDemocracy and Open Government, vol. 12, no. 1, pp. 25-39, 2020, doi: 10.29379/jedem.v12i1.591.

[23] M. Zhang, J. Hou, and Y. Liu, "Achieving development goals via digital government strategies for a sustainable digital economy that integrate natural resource governance and energy security," Resources Policy, vol. 101, art. 105330, 2025, doi: 10.1016/j.resourpol.2024.105330.

[24] A. Shibambu, "Transformation of digital government services in the public sector in South Africa," Africa's Public Service Delivery & Performance Review, vol. 12, no. 1, art. a753, 2024, doi: 10.4102/apsdpr.v12i1.753.

[25] S. Oh, G.S. Choi, and H. Kim, "Climate-Adaptive Building Envelope Controls: Assessing the Impact on Building Performance," Sustainability, vol. 16, no. 1, pp. 288, 2023, doi: 10.3390/su16010288.

[26] H.Y. Razumei and M.M. Razumei, "Digitalization of public administration as a component of digital transformation of Ukraine," Public administration and customs administration, no. 2(25), pp. 139-145, 2020, doi: 10.32836/2310-9653-2020-2.25.

[27] L. Fedulova, "Development trends and implementation of digital technologies for sustainable development goals," Environmental Economics and Sustainable Development, no. 7(26), pp. 6-14, 2020, doi: 10.37100/2616-7689/2020/7(26)/1.

[28] B. Bull and K. Hoelscher, "Pandemic Micropolitics in Latin America: Small Business and the Governance of Crisis From Above and Below in El Salvador," Journal of Politics in Latin America, vol. 15, no. 1, pp. 47-71, 2023, doi: 10.1177/1866802x231159686.

[29] В. Зотов and Л. Василенко, "DIGITAL TRANSFORMATION OF PUBLIC ADMINISTRATION: UNITY OF SERVICE DIGITAL AND SOCIAL NETWORK ASPECTS," Public Administration Issues, no. 3, pp. 26-47, 2023, doi: 10.17323/1999-5431-2023-0-3-26-47.

[30] D. Ahuja and D. Pandit, "Social spending as a development tool: evidence from developing countries," European Journal of Government and Economics, vol. 11, no. 1, pp. 73-96, 2022, doi: 10.17979/ejge.2022.11.1.7385.

[31] N. Intalar, Y. Ueki, and C. Jeenanunta, "Enhancing Competitiveness: Driving and Facilitating Factors for Industry 4.0 Adoption in Thai Manufacturing," Economies, vol. 12, no. 8, pp. 210, 2024, doi: 10.3390/economies12080210.

[32] V. Indama, "Digital Governance: Citizen Perceptions and Expectations of Online Public Services," Interdisciplinary Studies in Society, Law, and Politics, vol. 1, no. 2, pp. 12-18, 2022, doi: 10.61838/kman.isslp.1.2.3.

[33] K. Medero, K. Merrill Jr, and M.Q. Ross, "Modeling Access Across the Digital Divide for Intersectional Groups Seeking Web-Based Health Information: National Survey," Journal of Medical Internet Research, vol. 24, no. 3, pp. e32678, 2022, doi: 10.2196/32678.

[34] M.S. Asghar, S. Arslan, and H. Kim, "Analog Convolutional Operator Circuit for Low-Power Mixed-Signal CNN Processing Chip," Sensors, vol. 23, no. 23, pp. 9612, 2023, doi: 10.3390/s23239612.

[35] A. Perdana and I.A. Mokhtar, "Digital transformation in government: Lessons from GovTech Singapore," Journal of Information Technology Teaching Cases, art. 20438869251362871, 2025, doi: 10.1177/20438869251362871.

[36] S. Inusah, A. Ibrahim Osman, and S.Z. Narsam, "Mobile infrastructure quality, regulatory quality, government effectiveness: Does e-government development matter?," THE ELECTRONIC JOURNAL OF INFORMATION SYSTEMS IN DEVELOPING COUNTRIES, vol. 90, no. 6, art. e12330, 2024, doi: 10.1002/isd2.12330.

[37] A. Samarkhanov, G. Junusbekova, Z. Kenzhin, and D. Yesmagambetov, "The impact of socio-economic and political factors on the development of e-government in developed and developing countries," Problems and Perspectives in Management, vol. 23, no. 4, pp. 554-565, 2025, doi: 10.21511/ppm.23(4).2025.38.

[38] J. Li, Y. Dong, and O. Siemers, "Digital exclusion and citizen engagement with e-government services in China," International Journal of Public Sector Management, vol. 39, no. 4, pp. 475-496, 2026, doi: 10.1108/ijpsm-03-2025-0135.

[39] B. Buyannemekh, J.R. Gil-Garcia, and M. Gasco Hernandez, "The Expanding Role of Public Libraries in Tribal Settings: From Traditional Services to (Advanced) Digital Skills, Citizen Engagement, and Innovation," Public Library Quarterly, vol. 44, no. 6, pp. 684-710, 2025, doi: 10.1080/01616846.2024.2430060.

[40] S.H. Kwon, "Education Expenditure and Sustainable Human Capital Formation: Evidence from OECD Countries," Sustainability, vol. 17, no. 23, pp. 10848, 2025, doi: 10.3390/su172310848.

[41] M. Alfadhli, M. Kucukvar, N.C. Onat, S. Al-Maadeed, and A. Abdessadok, "Government Digital Transformation: A Tailor-Made Digital Maturity Assessment Framework," IEEE Access, vol. 13, pp. 71120-71132, 2025, doi: 10.1109/access.2025.3560999.

[42] N. Davies, K. McBride, and M. Kleinaltenkamp, "Move Fast and Break Things?," Conference on Digital Government Research, vol. 1, 2025, doi: 10.59490/dgo.2025.972.

[43] S. AYDINGÜLÜ SAKALSIZ and M. KILIÇ, "The Relationship between Sustainable Development Index and Financial Development and Globalization in Developed and Developing Countries," Alanya Akademik Bakış, vol. 8, no. 1, pp. 145-158, 2024, doi: 10.29023/alanyaakademik.1287919.

[44] M. Kassen, "Blockchain and public sector innovations: understanding decentralized models of technology adoption in e-government," Innovation: The European Journal of Social Science Research, pp. 1-33, 2025, doi: 10.1080/13511610.2025.2591031.

[45] Y. Suwarno and N.K. Wati, "E-GOVERNMENT INSTITUTIONAL CAPACITY IN PROVINCIAL GOVERNMENTS OF WEST-JAVA AND EAST-JAVA," Jurnal Studi Pemerintahan, vol. 11, no. 2, 2020, doi: 10.18196/jgp.112117.

[46] A. Nakakawa and F. Namagembe, "Requirements for developing interoperable e-government systems in developing countries - a case of Uganda," Electronic Government, an International Journal, vol. 15, no. 1, art. 96577, 2019, doi: 10.1504/eg.2019.096577.

[47] M. Anzar, "The Influence of Digital Literacy on Citizen Engagement and Participation in E-Government Services for Inclusive Digital Governance," Journal Social Civilecial, vol. 2, no. 2, pp. 87-98, 2024, doi: 10.71435/610495.

[48] A.M. GHIGIU, "THE FIGHT AGAINST GENDER VIOLENCE IN LATIN AMERICA USING DIGITAL INSTRUMENTS," EUROPOLITY. CONTINUITY AND CHANGE IN EUROPEAN GOVERNANCE, vol. 17, no. 1, 2023, doi: 10.25019/europolity.2022.17.1.4.

[49] F. Gélineau, M. Turgeon, Y. Dufresne, and A. Déry, "Electoral Accountability in a Multilevel Governance Context: Economic Voting and Gubernatorial Support in Latin America," Journal of Politics in Latin America, vol. 17, no. 1, pp. 29-52, 2025, doi: 10.1177/1866802x241277216.

[50] C. Aguerre, "Digital trade in Latin America: mapping issues and approaches," Digital Policy, Regulation and Governance, vol. 21, no. 1, pp. 2-18, 2019, doi: 10.1108/dprg-11-2018-0063.

[51] G. Sunkel and H. Ullmann, "Older adults in the digital age in Latin America: Bridging the digital age divide," CEPAL Review, vol. 2019, no. 127, pp. 215-236, 2019, doi: 10.18356/e9ed7f26-en.

[52] L. Wöbbekind, J. Weihe, J.J. Bóte-Vericad, and T. Mandl, "Experiences With Online Teaching During COVID-19 in Latin America: Digital Divide, Digital Literacy, and Lessons Learned," Education for Information, vol. 41, no. 4, pp. 302-317, 2025, doi: 10.1177/01678329251340465.

[53] H. Kaya, "DIGITAL TRANSFORMATION AND GOVTECH: INSIGHTS FROM ARIMA MODELLING AND FORECAST ANALYSIS," Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, vol. 35, 2026, doi: 10.35379/cusosbil.1670592.

[54] M.R.M. Redha, E.P. Purnomo, and T. Khairunnisa, "Comparative Analysis of Digitization in Central Asian Landlocked Country: Insights From the E-Government Development Index," THE ELECTRONIC JOURNAL OF INFORMATION SYSTEMS IN DEVELOPING COUNTRIES, vol. 91, no. 6, art. e70045, 2025, doi: 10.1002/isd2.70045.

[55] Sandeep Kumar Reddy Basireddy, "Securing the Digital Public Sector: Cloud Transformation of Government Infrastructure," International Journal of Computational and Experimental Science and Engineering, vol. 11, no. 4, 2025, doi: 10.22399/ijcesen.4154.

[56] H. Galperin and M. Arcidiacono, "Employment and the Gender Digital Divide in Latin America: A Decomposition Analysis," SSRN Electronic Journal, 2020, doi: 10.2139/ssrn.3673437.

[57] J.M. McCullough, "Declines in Spending Despite Positive Returns on Investment: Understanding Public Health's Wrong Pocket Problem," Frontiers in Public Health, vol. 7, art. 159, 2019, doi: 10.3389/fpubh.2019.00159.

[58] C.C. Chang, "Digital Transformation and Public Value in Sustainable Governance: The Role of Taiwan's Smart City Mobile Payment Platform in Development, Digital Service, and Citizen Engagement," Sustainability, vol. 18, no. 1, pp. 63, 2025, doi: 10.3390/su18010063.

[59] Y. Mitrofanova and V. Burenina, "DIGITAL TRANSFORMATION IN PUBLIC ADMINISTRATION: PROJECT MANAGEMENT BASED ON LEGAL REGULATION DIGITAL TRANSFORMATION IN PUBLIC ADMINISTRATION: PROJECT MANAGEMENT BASED ON REGULATORY REGULATION," Vestnik Volzhskogo universiteta im V N Tatishcheva, vol. 2, no. 1, pp. 83-91, 2022, doi: 10.51965/20767919_2022_2_1_83.