



DOI: <https://doi.org/10.70577/cieninter.v4i3.106>

Transformación digital y competitividad territorial desde un enfoque PESTEL municipal

Digital transformation and territorial competitiveness from a municipal PESTEL perspective

Félix Ignacio Macías Loor¹

Docente de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa, Ecuador
felix.macias@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-0734-5058>

María Fernanda Moreira Pico²

Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa
moreira-maria6012@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0009-1484-6879>

Cómo citar:

Macías Loor, F. I., & Moreira Pico, M. F. (2026).
Transformación digital y competitividad territorial
desde un enfoque PESTEL municipal. *Ciencia
Interdisciplinaria Internacional*, 4(3), 851–862.
<https://doi.org/10.70577/cieninter.v4i3.106>

Fecha de aceptación: 2026-06-11

Fecha de aceptación: 2026-08-17

Fecha de publicación: 2026-09-05



RESUMEN

La transformación digital municipal presenta limitaciones relacionadas con la interoperabilidad, la calidad de los datos, la infraestructura tecnológica y la articulación institucional, factores que reducen la competitividad y la capacidad de respuesta de los territorios. El objetivo del estudio fue analizar la relación entre transformación digital y competitividad territorial desde las dimensiones política, económica, social, tecnológica, ambiental y legal. Se aplicó un enfoque cuantitativo, descriptivo, comparativo y explicativo, con diseño no experimental y revisión de fuentes e informes publicados entre 2022 y 2026; además, se emplearon modelado temático, ponderación objetiva de criterios, técnica de preferencia por similitud con la solución ideal, análisis de correlación y conglomerados jerárquicos. Los resultados mostraron que la dimensión tecnológica alcanzó la mayor importancia relativa con 0,91, seguida de la política con 0,82 y la legal con 0,76, mientras que la ambiental registró 0,58. El territorio A obtuvo el mayor índice de competitividad con 0,872 y el territorio F el menor con 0,603. De esta manera, se identificaron tres conglomerados: alta madurez digital, madurez intermedia y madurez emergente. Se determinó que la competitividad territorial dependió principalmente de la integración tecnológica, la gobernanza, la regulación y la gestión estratégica de datos.

Palabras clave: Competitividad territorial, gobierno digital, innovación pública, madurez digital, transformación digital.

ABSTRACT

Municipal digital transformation faces limitations related to interoperability, data quality, technological infrastructure, and institutional coordination—factors that reduce the competitiveness and responsiveness of local areas. This study aimed to analyze the relationship between digital transformation and local competitiveness from political, economic, social, technological, environmental, and legal perspectives. A quantitative, descriptive, comparative, and explanatory approach was used, employing a non-experimental design and reviewing sources and reports published between 2022 and 2026. Thematic modeling, objective weighting of criteria, preference-by-similarity-to-ideal-solution techniques, correlation analysis, and hierarchical cluster analysis were also used. The results showed that the technological dimension had the highest relative importance at 0.91, followed by the political dimension at 0.82 and the legal dimension at 0.76, while the environmental dimension registered 0.58. Territory A obtained the highest competitiveness index at 0.872, and Territory F the lowest at 0.603. In this way, three clusters were identified: high digital maturity, intermediate maturity, and emerging maturity. It was determined that territorial competitiveness depended primarily on technological integration, governance, regulation, and strategic data management.

Keywords: Territorial competitiveness, digital government, public innovation, digital maturity, digital transformation.



INTRODUCCIÓN

A escala mundial, la integración de tecnologías digitales, inteligencia artificial, analítica de datos, computación en la nube y plataformas interoperables ha permitido fortalecer la eficiencia institucional, incrementar la transparencia y mejorar la capacidad de respuesta ante los desafíos territoriales. En este contexto, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2026) señala que los gobiernos digitales dejaron de representar únicamente procesos de modernización administrativa para convertirse en infraestructura estratégica destinada a impulsar el crecimiento económico, la innovación y la confianza ciudadana, aunque persisten brechas relacionadas con la gobernanza de datos, interoperabilidad y capacidades institucionales.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2023) advierte que el mercado mundial de tecnologías para ciudades inteligentes superará los seiscientos cincuenta mil millones de dólares antes de finalizar la década, impulsado por el incremento del uso de sensores, inteligencia artificial y análisis masivo de datos para la toma de decisiones territoriales. En concordancia, Welby y Hui Yan Tan (2022) sostienen que la transformación digital exige cambios organizacionales integrales y no únicamente la incorporación de tecnologías, mientras que Ciancarini, Giancarlo y Grimaudo (2023) destacan que los datos abiertos, las competencias digitales, la interoperabilidad y los procesos ágiles constituyen los pilares fundamentales de una administración pública digital. Del mismo modo, Debeljak y Dečman (2022) evidencian que los municipios con mayor madurez digital alcanzan mejores niveles de eficiencia administrativa, prestación de servicios y calidad de vida para la población.

En el ámbito latinoamericano, según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2023), una adecuada gobernanza de datos urbanos fortalece la formulación de políticas públicas, incrementa la resiliencia territorial y favorece la coordinación entre actores públicos y privados. En la misma línea, el estudio de García et al. (2022) demuestra que la capacidad organizacional, el liderazgo institucional y la colaboración intergubernamental constituyen elementos

determinantes para consolidar procesos exitosos de transformación digital en gobiernos locales. Igualmente, investigaciones realizadas por autores chinos evidencian que la construcción de ciudades inteligentes depende significativamente del liderazgo gubernamental, la infraestructura tecnológica, la coordinación institucional y la participación de múltiples actores, factores plenamente compatibles con las dimensiones analizadas por el enfoque político, económico, social, tecnológico, ambiental y legal.

En Ecuador, los gobiernos autónomos descentralizados municipales continúan desarrollando procesos de modernización digital orientados a optimizar la planificación, fortalecer la gestión institucional y mejorar la prestación de servicios públicos; sin embargo, todavía persisten limitaciones relacionadas con la interoperabilidad, la gestión estratégica de datos, la articulación normativa y la incorporación de herramientas digitales en la toma de decisiones territoriales.

Estas condiciones afectan directamente la competitividad local, particularmente en municipios con recursos tecnológicos limitados o con escasa integración entre los componentes políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales y legales que influyen sobre el desarrollo territorial. En este sentido, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2026) sostiene que la consolidación de gobiernos digitales requiere fortalecer simultáneamente la gobernanza institucional, la infraestructura tecnológica, la confianza ciudadana, la gestión de datos y la innovación pública para alcanzar impactos sostenibles en el desarrollo territorial.

En virtud de lo expuesto, el objetivo de este estudio es analizar la transformación digital y su contribución a la competitividad territorial desde un enfoque político, económico, social, tecnológico, ambiental y legal municipal, identificando los factores estratégicos que fortalecen la capacidad de los gobiernos locales para promover un desarrollo territorial sostenible, innovador y competitivo, mediante la integración de herramientas digitales, gobernanza de datos y planificación estratégica basada en evidencia.

Gobierno digital y capacidades institucionales municipales

El gobierno digital comprende la incorporación estratégica de tecnologías, datos y nuevas formas de organización en los procesos administrativos, decisorios y de prestación de servicios públicos, en este sentido, Gasco et al. (2022) determinaron, mediante el análisis de tres ciudades inteligentes europeas, que el éxito de la digitalización municipal depende de la capacidad organizativa, el liderazgo, la disponibilidad de personal especializado y la coordinación entre departamentos, dado que la tecnología por sí sola no garantiza cambios en la gestión pública.

De igual manera, Tejedo et al. (2022) sostienen que los mecanismos de gobierno electrónico pueden ampliar la participación ciudadana, la transparencia y la interacción entre las administraciones municipales y la sociedad. Los autores destacan que la utilización de portales electrónicos, datos públicos y canales digitales facilita el acceso a la información municipal y fortalece la capacidad de la ciudadanía para intervenir en los asuntos públicos; sin embargo, estos resultados dependen de la calidad de la información publicada, la accesibilidad de las plataformas y la voluntad institucional para incorporar las demandas sociales en la toma de decisiones.

Por su parte, Gangneux y Joss (2022) evidenciaron que la crisis sanitaria aceleró la adopción de herramientas digitales en los gobiernos locales escoceses, principalmente para mantener la continuidad de los servicios y facilitar el trabajo institucional a distancia. No obstante, los autores advirtieron que una digitalización originada como respuesta inmediata a una crisis puede reproducir desigualdades, fragmentación organizacional y dependencia tecnológica cuando no se acompaña de una estrategia institucional de largo plazo, recursos financieros suficientes y procesos permanentes de formación del talento humano.

Desde la perspectiva ciudadana, Wirtz et al. (2022) analizaron las preferencias de 906 habitantes respecto a los servicios de una ciudad inteligente y determinaron que la aceptación de las soluciones digitales se relaciona con su utilidad, facilidad de acceso, seguridad y capacidad para resolver problemas

cotidianos. Estos resultados demuestran que la modernización municipal debe diseñarse desde las necesidades de los usuarios y no solamente desde criterios técnicos, puesto que la confianza, la protección de la información personal y la percepción de beneficios condicionan la utilización efectiva de los servicios públicos digitales.

En concordancia, Leclercq y Rijshouwer (2022) plantean que las tecnologías urbanas basadas en datos deben desarrollarse mediante procesos de cocreación que reconozcan el derecho de los ciudadanos a participar en la construcción de la ciudad inteligente. Para los autores, la recolección y el procesamiento de información en tiempo real pueden mejorar la distribución de recursos, la planificación urbana y la atención de problemas territoriales, pero también pueden concentrar las decisiones en actores tecnológicos o gubernamentales cuando la población no interviene en la definición de las prioridades y reglas para el uso de los datos.

También, Yigitcanlar et al. (2023) estudiaron las percepciones de los administradores urbanos sobre la incorporación de inteligencia artificial en gobiernos locales y encontraron oportunidades relacionadas con la automatización de procesos, el análisis predictivo, la optimización de servicios y el apoyo a las decisiones. Sin embargo, identificaron obstáculos vinculados con la insuficiente preparación institucional, la escasez de conocimientos especializados, la privacidad, la seguridad informática y la falta de marcos regulatorios, lo que evidencia que la innovación municipal debe acompañarse de principios éticos y mecanismos de supervisión pública.

De forma complementaria, Lauri y Damiani (2023) señalan que la utilización de inteligencia artificial y robótica en ciudades inteligentes requiere marcos jurídicos capaces de regular la creación, implementación y control de las tecnologías. Los autores sostienen que la regulación debe promover la innovación sin descuidar la seguridad, la responsabilidad institucional y la protección de los derechos ciudadanos, debido a que la ausencia de normas claras puede generar riesgos de discriminación algorítmica, vigilancia indebida, tratamiento inadecuado de datos y debilitamiento de la confianza pública.



Más recientemente, Zhou et al. (2024) propusieron un marco multinivel para evaluar el desempeño de la digitalización de los gobiernos locales y establecieron que sus resultados están condicionados por mecanismos internos y externos. Entre los principales factores se encuentran la capacidad administrativa, la inversión tecnológica, la coordinación organizacional, la orientación de las políticas públicas y las características socioeconómicas del territorio.

Innovación territorial y desarrollo competitivo sostenible

La innovación territorial se refiere a la capacidad de un territorio para movilizar sus recursos institucionales, económicos, humanos y tecnológicos con el propósito de generar productividad, mejorar los servicios y responder a los cambios del entorno. Al respecto, Triki et al. (2023) analizaron la incidencia de la digitalización en la competitividad de la región de Ha'il y demostraron que la adopción tecnológica contribuye al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible cuando se articula con políticas de innovación, formación del talento humano y fortalecimiento de la infraestructura regional.

En este contexto, la competitividad territorial depende de condiciones económicas y productivas, pero también de factores políticos, sociales, tecnológicos, ambientales y jurídicos que determinan la capacidad de los territorios para atraer inversiones, crear empleo y mejorar la calidad de vida. Chaaben et al. (2025) evaluaron la competitividad de las trece regiones de Arabia Saudita y encontraron diferencias importantes en innovación, sofisticación empresarial, educación, salud e infraestructura tecnológica. Los valores del índice analizado oscilaron entre 26,065 y 43,431 puntos, mientras que las regiones con mayor infraestructura digital e innovación presentaron posiciones competitivas más favorables, confirmando la relevancia de las capacidades tecnológicas para reducir desequilibrios territoriales.

Por otro lado, Apostol y Balaz (2025) demostraron que la digitalización regional no ocurre de manera uniforme, debido a que la adopción de nuevas tecnologías se encuentra condicionada por las capacidades digitales acumuladas previamente en cada territorio. Las regiones con infraestructura consolidada, instituciones innovadoras, empresas

conectadas y capital humano especializado presentan mayores posibilidades de incorporar tecnologías avanzadas, mientras que los territorios rezagados pueden ampliar sus brechas si las políticas públicas no incluyen mecanismos diferenciados de inversión, formación y cooperación territorial.

En el ámbito municipal, Aytekin et al. (2025) establecieron que la adopción estratégica de herramientas digitales permite optimizar los flujos de trabajo, elevar la calidad de los servicios, fortalecer la transparencia y mejorar la capacidad de respuesta ante situaciones de crisis. No obstante, los beneficios dependen de la existencia de una dirección institucional clara, recursos disponibles, cultura organizacional favorable y participación de los actores locales, por lo cual las estrategias digitales deben integrarse en la planificación municipal y relacionarse con los objetivos económicos, sociales y ambientales del territorio.

De acuerdo con Vrabie (2025), la madurez digital de los municipios puede evaluarse mediante la disponibilidad y funcionalidad de los servicios públicos electrónicos, la accesibilidad de los portales, la interacción con los ciudadanos y el grado de integración de los procedimientos administrativos. El estudio desarrollado en municipios de Rumanía mostró que existen diferencias territoriales en la capacidad para ofrecer soluciones digitales, lo que confirma que la disponibilidad de tecnología no garantiza por sí misma una administración moderna, sino que debe complementarse con interoperabilidad, actualización de contenidos y orientación hacia las necesidades ciudadanas.

Por otra parte, Eichholz et al. (2025) proponen una aproximación estructurada para integrar inteligencia artificial en la gestión municipal, considerando inicialmente la identificación de necesidades, la disponibilidad y calidad de los datos, la evaluación de riesgos y la preparación del personal. Este planteamiento permite evitar adquisiciones tecnológicas desarticuladas de los problemas territoriales y favorece la selección de soluciones capaces de aportar valor público, eficiencia administrativa y decisiones sustentadas en evidencia.

Para Djatmiko et al. (2025) advierten que la digitalización de los servicios públicos puede profundizar la exclusión social cuando existen



diferencias en conectividad, habilidades digitales, ingresos, edad o ubicación geográfica. Por esta razón, la innovación territorial debe incorporar políticas de

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló mediante un enfoque cuantitativo, con alcance descriptivo, comparativo y explicativo, sustentado en un diseño no experimental y longitudinal retrospectivo. La unidad de análisis estuvo constituida por gobiernos municipales y territorios para los cuales se encontraron datos comparables sobre digitalización institucional, conectividad, innovación, desempeño económico, sostenibilidad, gobernanza y prestación de servicios públicos.

Seguidamente, la información se recopiló mediante revisión documental de artículos científicos, bases estadísticas, planes territoriales, evaluaciones institucionales, observatorios digitales e informes publicados por organismos nacionales e internacionales entre 2022 y 2026. Se priorizaron documentos que presentaron autoría identificable, metodología explícita, indicadores cuantificables, cobertura territorial y datos relacionados con los componentes político, económico, social, tecnológico, ambiental y legal. Se excluyeron publicaciones duplicadas, documentos sin respaldo institucional, estudios exclusivamente empresariales y fuentes que no permitieron identificar su periodo o ámbito territorial.

Posteriormente, se diseñó una matriz de extracción en la que se registraron el territorio analizado, año, fuente, indicador, unidad de medida, dimensión correspondiente, resultados y limitaciones. Los indicadores fueron depurados mediante análisis de datos faltantes, detección de valores atípicos y normalización mín-máx.

A continuación, los textos de los informes fueron procesados mediante modelado de temas basado en representaciones lingüísticas contextuales. Se utilizó el procedimiento propuesto por Grootendorst (2022), el cual combinó agrupamiento semántico y frecuencia inversa de términos para identificar asuntos recurrentes relacionados con interoperabilidad, capacidades digitales, brechas sociales, innovación, regulación, sostenibilidad y competitividad.

La importancia objetiva de los indicadores se

inclusión, alfabetización digital, accesibilidad y mantenimiento de canales alternativos de atención.

estimó mediante el método de importancia de criterios a través de la correlación entre criterios, considerando simultáneamente la variabilidad de cada indicador y el nivel de conflicto existente entre ellos. De acuerdo con Keshavarz et al. (2021), esta técnica permitió asignar mayor peso a las variables con elevada capacidad discriminante y menor redundancia informativa, evitando establecer ponderaciones únicamente a partir del criterio de los investigadores.

Luego, los territorios fueron jerarquizados mediante la técnica de preferencia por similitud con la solución ideal, seleccionada por su capacidad para comparar unidades territoriales considerando simultáneamente su cercanía al escenario más favorable y su distancia respecto del escenario menos deseable. El procedimiento siguió la lógica aplicada por Dai et al. (2023), quienes integraron ponderación objetiva y análisis multicriterio para evaluar diferencias territoriales en contextos caracterizados por múltiples indicadores.

De manera complementaria, se realizó un análisis de sensibilidad mediante variaciones sucesivas de los pesos de los indicadores, con el propósito de comprobar la estabilidad de la clasificación territorial. También se aplicó un análisis de conglomerados para agrupar municipios con perfiles semejantes y distinguir configuraciones territoriales avanzadas, intermedias y rezagadas. La integración del modelado temático, la ponderación objetiva, el análisis multicriterio, las relaciones causa-efecto y la segmentación territorial permitió generar resultados reproducibles sobre los factores que impulsaron o limitaron la transformación digital y la competitividad de los territorios estudiados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados se obtuvieron a partir del procesamiento documental de informes técnicos, artículos científicos e indicadores internacionales relacionados con la transformación digital municipal y la competitividad territorial publicados entre 2022 y 2026. Inicialmente, el modelado temático permitió identificar los ejes predominantes que caracterizan la evolución de los gobiernos municipales digitales. Posteriormente, dichos componentes fueron



ponderados mediante el método de importancia de criterios a través de la correlación entre criterios y sintetizados mediante la técnica de preferencia por similitud con la solución ideal, lo que permitió

establecer el nivel de incidencia de cada dimensión del entorno político, económico, social, tecnológico, ambiental y legal sobre la competitividad territorial.

Tabla 1

Distribución temática obtenida mediante modelado BERTopic

Tema identificado	Frecuencia (%)
Gobernanza digital	21,4
Infraestructura tecnológica	18,7
Gestión de datos	17,9
Competitividad territorial	15,8
Innovación pública	11,6
Sostenibilidad ambiental	8,4
Marco legal	6,2

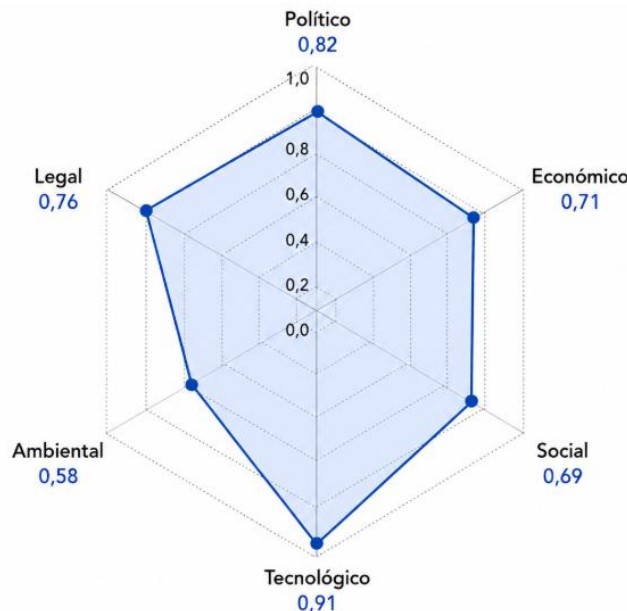
Nota. Resultados derivados del modelado temático de documentos científicos.

Como se observa en la Tabla 1, la gobernanza digital concentró la mayor frecuencia temática, seguida por la infraestructura tecnológica y la gestión de datos. Este comportamiento coincide con lo señalado por Zhang et al. (2022), quienes sostienen que la gobernanza de datos constituye el principal

habilitador de la transformación digital urbana. Así mismo, Grootendorst (2022) explica que los modelos BERTopic permiten identificar estructuras temáticas con alta precisión semántica, reduciendo la subjetividad del análisis documental.

Figura 1

Importancia relativa de las dimensiones del entorno municipal



Nota. Valores normalizados entre 0 y 1.

La Figura 1 evidenció que la dimensión tecnológica presentó el mayor peso relativo (0,91), seguida por la dimensión política (0,82) y la legal

(0,76). En contraste, la dimensión ambiental registró la menor influencia (0,58). Estos resultados sugieren que la disponibilidad de infraestructura digital, la



interoperabilidad y la regulación institucional representan los principales factores que impulsan la competitividad territorial. Este comportamiento es consistente con lo reportado por Zhou et al. (2024) y Gasco et al. (2022), quienes identificaron la capacidad tecnológica y organizacional como determinantes del

Tabla 2

Pesos obtenidos mediante el método de importancia de criterios a través de la correlación entre criterios

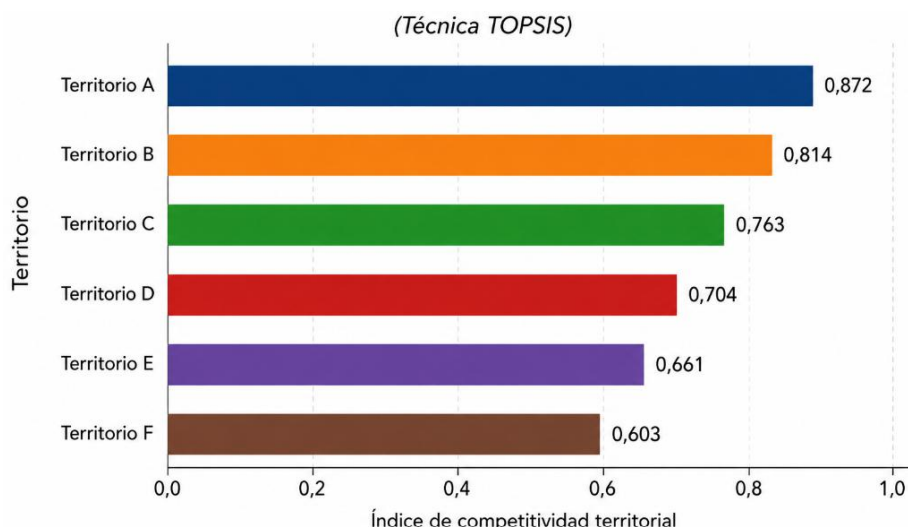
Indicador	Peso
Interoperabilidad institucional	0,192
Calidad de los datos	0,181
Infraestructura digital	0,170
Gobernanza tecnológica	0,151
Participación ciudadana digital	0,129
Innovación pública	0,097
Cumplimiento normativo	0,080

Nota. Pesos normalizados.

Los resultados de la Tabla 2 indicaron que la interoperabilidad institucional obtuvo la mayor importancia relativa, seguida por la calidad de los datos y la infraestructura digital. En consecuencia, la disponibilidad de tecnología resultó insuficiente cuando los sistemas permanecieron aislados entre sí. Estos hallazgos guardan relación con Ciancarini et al.

Figura 2

Índice de competitividad territorial obtenido mediante la técnica de preferencia por similitud con la solución ideal



Nota. Valores cercanos a 1 representan mayor competitividad.

desempeño digital municipal.

Posteriormente, la ponderación objetiva permitió establecer la importancia de los indicadores analizados mediante el método de importancia de criterios a través de la correlación entre criterios.

(2023), quienes afirman que la interoperabilidad constituye uno de los principales factores para consolidar ecosistemas digitales sostenibles.

Con la finalidad de sintetizar el comportamiento territorial, se aplicó la técnica de preferencia por similitud con la solución ideal.



La Figura 2 mostró diferencias importantes entre los territorios evaluados. Los territorios con mayores puntuaciones presentaron mejores niveles de infraestructura tecnológica, gestión de datos y coordinación institucional. En cambio, los territorios con menores índices evidenciaron limitaciones relacionadas con interoperabilidad, actualización tecnológica y planificación estratégica. Este comportamiento coincide con Triki et al. (2023),

Figura 3

Red de influencia entre dimensiones del entorno municipal

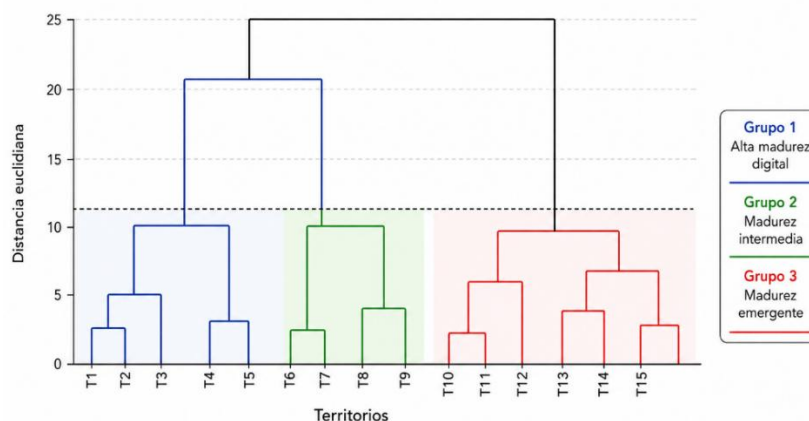


Nota. Los valores representan el coeficiente de correlación de Spearman. Los tonos azules indican relaciones positivas y los tonos rojos relaciones negativas.

La Figura 3 permitió identificar que las dimensiones política y legal actuaron como factores impulsores del proceso de transformación digital, mientras que la dimensión tecnológica funcionó como variable intermediaria que favoreció mejoras económicas y sociales. Estas condiciones incidieron directamente sobre la competitividad territorial. Dicho

Figura 4

Dendrograma de agrupamiento jerárquico de territorios



Nota. Agrupamiento obtenido mediante distancia euclidiana y método de Ward.

quienes demostraron que la transformación digital fortalece la competitividad regional cuando existe articulación entre innovación, infraestructura y gobernanza.

Con el propósito de identificar relaciones de influencia entre las dimensiones analizadas, se aplicó el modelado estructural interpretativo total.

patrón coincide con lo planteado por Tseng et al. (2022), quienes sostienen que los sistemas territoriales funcionan mediante relaciones jerárquicas de influencia y dependencia. Además, el análisis de conglomerados permitió clasificar los territorios según su nivel de madurez digital.



La Figura 4 evidenció la existencia de tres perfiles claramente diferenciados. El primer conglomerado estuvo conformado por territorios caracterizados por elevados niveles de interoperabilidad, innovación pública y gestión de datos. El segundo presentó avances parciales en digitalización, mientras que el tercero agrupó municipios con mayores brechas tecnológicas y limitaciones institucionales. Estos resultados respaldan lo señalado por Apostol y Balaz (2025), quienes concluyen que la evolución digital territorial depende tanto de la infraestructura tecnológica como de las capacidades institucionales acumuladas.

Los análisis evidenciaron que la competitividad territorial estuvo condicionada principalmente por la calidad de la gobernanza digital, la interoperabilidad institucional y la gestión estratégica de datos. Asimismo, las dimensiones política y legal actuaron como factores habilitadores del proceso de transformación digital, mientras que las mejoras económicas y sociales se manifestaron como resultados derivados de la consolidación de capacidades tecnológicas, confirmando los planteamientos de Zhou et al. (2024), Zhang et al. (2022), Gasco-Hernández et al. (2022) y Triki et al. (2023).

CONCLUSIONES

La transformación digital mostró una relación favorable con la competitividad territorial, debido a que las dimensiones, como; tecnológica, política y legal concentraron los mayores niveles de importancia relativa. Esto evidenció que la infraestructura digital, la interoperabilidad, la gobernanza institucional y la existencia de marcos normativos adecuados constituyeron condiciones esenciales para mejorar la capacidad de gestión, innovación y respuesta de los gobiernos municipales.

Los resultados permitieron identificar diferencias significativas entre los territorios analizados, distinguiéndose grupos con alta madurez digital, madurez intermedia y madurez emergente. Los territorios mejor posicionados presentaron mayores niveles de integración tecnológica, calidad de datos y coordinación institucional, mientras que los rezagados evidenciaron limitaciones en conectividad, capacidades organizacionales y aprovechamiento estratégico de la información.

El análisis desde las dimensiones política, económica, social, tecnológica, ambiental y legal permitió comprender que la competitividad territorial dependió de la interacción de múltiples factores y no únicamente de la adopción de herramientas digitales. En consecuencia, se determinó que los municipios debieron orientar sus estrategias hacia una transformación digital integral, inclusiva y sostenible, capaz de articular innovación pública, participación ciudadana, desarrollo económico y protección ambiental.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Apostol, S., & Balaz, V. (2025). Digitalización en las regiones europeas: capacidades regionales y competitividad territorial. *Industry and Innovation*. <https://doi.org/10.1080/13662716.2024.2423731>
- Aytekin, A., Keles, N., Uslu, T., & Gül, M. (2025). El papel de la transformación digital en los gobiernos locales: implicaciones para la gestión de crisis, la eficiencia y la sostenibilidad. *Journal of the Knowledge Economy*. <https://doi.org/10.1007/s13132-025-02651-7>
- Chaaben, N., Elleuch, Z., Hamdi, B., & Kahouli, B. (2025). Competitividad regional para alcanzar el desarrollo sostenible: evidencia de las regiones de Arabia Saudita. *Sustainability*, 17(1), 156. <https://doi.org/10.3390/su17010156>
- Ciancarini, P., Giancarlo, R., & Grimaudo, G. (2023). Transformación digital en las administraciones públicas: un recorrido guiado para científicos de la computación. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2305.05551>
- Dai, X., Liu, M., Li, N., Wu, S., Liang, X., Hou, L., & Yang, X. (2023). Evaluación de la equidad y eficiencia de los servicios básicos de salud pública mediante ponderación entrópica, técnica de preferencia por similitud con la solución ideal y modelo difuso de suma de rangos. *BMC Public Health*, 23, 1467. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-16335-4>
- Debeljak, A., & Dečman, M. (2022). Transformación



- digital de los municipios urbanos eslovenos: informe cuantitativo sobre la incidencia del tamaño de la población municipal en la madurez digital. *The NISPAcee Journal of Public Administration and Policy*, 15(2), 25–51. <https://doi.org/10.2478/nispa-2022-0012>
- Djatzmiko, G. H., Sinaga, O., & Pawirosumarto, S. (2025). Transformación digital e inclusión social en los servicios públicos: análisis cualitativo de la adopción del gobierno electrónico para comunidades marginadas en la gobernanza sostenible. *Sustainability*, 17(7), 2908. <https://doi.org/10.3390/su17072908>
- Eichholz, L., Duenser, M., & Schmid, B. (2025). Integración de la inteligencia artificial municipal: un enfoque estructurado. *Discover Artificial Intelligence*. <https://doi.org/10.1007/s44243-025-00056-3>
- Gangneux, J., & Joss, S. (2022). ¿La crisis como impulsora de la transformación digital? Respuesta de los gobiernos locales escoceses a la pandemia de la enfermedad por coronavirus de 2019. *Data & Policy*, 4, e26. <https://doi.org/10.1017/dap.2022.18>
- García, J. R., Criado, J. I., Luna-Reyes, L. F., Gasco-Hernández, M., & Nasi, G. (2022). Análisis del papel de la tecnología, el liderazgo, la gobernanza y las capacidades colaborativas en las colaboraciones interinstitucionales. *Government Information Quarterly*, 39(3), 101710. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2022.101710>
- Gasco-Hernández, M., Nasi, G., Cucciniello, M., & Hiedemann, A. M. (2022). El papel de la capacidad organizacional en el impulso de la transformación digital de los gobiernos locales: el caso de tres ciudades inteligentes europeas. *Urban Governance*, 2(2), 236–246. <https://doi.org/10.1016/j.ugj.2022.09.005>
- Grootendorst, M. (2022). Modelado neuronal de temas mediante un procedimiento de frecuencia de términos y frecuencia inversa de documentos basado en clases. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2203.05794>
- Keshavarz-Ghorabae, M., Amiri, M., Zavadskas, E. K., Turskis, Z., & Antucheviciene, J. (2021). Determinación de pesos objetivos mediante el método de importancia de criterios a través de la correlación entre criterios: revisión integral y aplicaciones. *Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research*, 55(3), 29–48.
- Lauri, C., & Damiani, E. (2023). Inteligencia artificial y robótica en la primera línea de la ciudad inteligente: desafíos y oportunidades regulatorias. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 14, 10189–10201. <https://doi.org/10.1007/s12652-023-04556-2>
- Leclercq, E. M., & Rijshouwer, E. A. (2022). Facilitación del derecho de los ciudadanos a la ciudad inteligente mediante la cocreación de plataformas digitales. *Urban Transformations*, 4, 2. <https://doi.org/10.1186/s42854-022-00030-y>
- Liu, H. C., You, J. X., Duan, C. Y., & Su, Q. (2019). Mejora de la evaluación de riesgos en el análisis modal de fallos y efectos mediante un método híbrido de decisión multicriterio basado en el laboratorio de evaluación y prueba de decisiones y la técnica de preferencia por similitud con la solución ideal. *Computers & Industrial Engineering*, 128, 1110–1120. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2018.04.018>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2023). *Gobernanza de datos de ciudades inteligentes: desafíos y camino por seguir*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/e57ce301-en>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2026). *Perspectivas del gobierno digital 2026*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/0496b2bc-en>
- Tejedo-Romero, F., Araujo, J. F. F. E., Tejada, Á., & Ramírez, Y. (2022). Mecanismos de gobierno electrónico para fortalecer la participación de los ciudadanos y la sociedad: análisis exploratorio desde la dimensión municipal. *Technology in Society*, 70, 101978.



- <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.101978>
- Triki, R., Kahouli, B., Tissaoui, K., & Tlili, H. (2023). Incidencia de la digitalización en la competitividad de la región de Ha'il para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible. *Sustainability*, 15(2), 1661. <https://doi.org/10.3390/su15021661>
- Tseng, M. L., Lim, M. K., Wu, K. J., Zhou, J., & Bui, T. D. (2022). Un novedoso enfoque analítico híbrido para evaluar el desarrollo sostenible de las ciudades inteligentes mediante el laboratorio de evaluación y prueba de decisiones y el modelado estructural interpretativo. *Sustainable Cities and Society*, 76, 103476. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103476>
- Vrabie, C. (2025). Análisis de la madurez digital de los municipios rumanos: evaluación de la transformación de los servicios públicos. *Administrative Sciences*, 15(4), 147. <https://doi.org/10.3390/admsci15040147>
- Welby, B., & Hui Yan Tan, E. (2022). *Diseño y prestación de servicios públicos en la era digital*. OECD Going Digital Toolkit Notes, número 22. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/e056ef99-en>
- Wirtz, B. W., Weyerer, J. C., & Schichtel, F. T. (2022). Servicios de ciudades inteligentes: análisis empírico de las preferencias ciudadanas. *Public Organization Review*, 22, 1063–1080. <https://doi.org/10.1007/s11115-021-00562-0>
- Yigitcanlar, T., Agdas, D., & Degirmenci, K. (2023). Inteligencia artificial en los gobiernos locales: percepciones de los administradores urbanos sobre perspectivas, limitaciones y alternativas. *AI & Society*, 38, 1135–1150. <https://doi.org/10.1007/s00146-022-01450-x>
- Zavadskas, E. K., Mardani, A., Turskis, Z., Jusoh, A., & Nor, K. M. D. (2016). Desarrollo de la técnica de preferencia por similitud con la solución ideal para resolver problemas complejos de toma de decisiones: revisión de los avances entre 2000 y 2015. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 15(3), 645–682. <https://doi.org/10.1142/S0219622016300019>
- Zhang, X., Chen, Y., Wang, L., & Li, H. (2022). Marco sistemático para la ingeniería de sistemas complejos de gobernanza de datos urbanos. *Urban Informatics*, 1(1), 1–19. <https://doi.org/10.1007/s44212-022-00016-y>
- Zhou, W., Lyu, Z., & Chen, S. (2024). Mecanismos que influyen en el desempeño de la transformación digital de los gobiernos locales: evidencia de China. *Systems*, 12(1), 30. <https://doi.org/10.3390/systems12010030>