



DOI: <https://doi.org/10.46296/yc.v10i19.0953>

ADOPCIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA LA GESTIÓN TERRITORIAL EN MUNICIPIOS DE MANABÍ: ATRIBUTOS PERCIBIDOS SEGÚN LA TEORÍA DE DIFUSIÓN DE INNOVACIONES

GIS ADOPTION FOR TERRITORIAL MANAGEMENT IN MANABÍ MUNICIPALITIES: PERCEIVED ATTRIBUTES UNDER THE DIFFUSION OF INNOVATIONS THEORY

Perugachi-Baloy Víctor Manuel ¹; Sornoza-Parrales Diego Renato ²

¹ Maestría en Planificación de Infraestructura Física de Obras Civiles, Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM). Ecuador. Correo: perugachi-victor4963@unesum.edu.ec.
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-8333-2125>

² Maestría en Planificación de Infraestructura Física de Obras Civiles, Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM). Ecuador. Correo: diego.sornoza@unesum.edu.ec.
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9319-9298>

Resumen

La adopción de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en los gobiernos autónomos descentralizados (GADs) ecuatorianos constituye un desafío multidimensional con escasa evidencia empírica a nivel provincial. El presente estudio evaluó los atributos percibidos de los SIG como innovación tecnológica en municipios de la provincia de Manabí (Ecuador) mediante la Teoría de Difusión de Innovaciones de Rogers. Se llevó a cabo un estudio cuantitativo, no experimental, transversal y descriptivo-correlacional sobre una muestra de 114 participantes seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia y bola de nieve en 8 cantones de Manabí. Se adaptó el instrumento de Moore y Benbasat (1991) para medir cinco dimensiones: Ventaja Relativa, Compatibilidad, Complejidad, Observabilidad y Posibilidad de Prueba. Los resultados revelaron percepciones moderadamente favorables en cuatro dimensiones, con medias entre 3,37 y 3,56 sobre cinco puntos, mientras que la Complejidad fue la única dimensión por debajo del punto medio teórico ($M = 2,91$; $DE = 0,86$). Las correlaciones de Spearman evidenciaron asociaciones positivas y significativas entre Ventaja Relativa y Compatibilidad ($p = 0,654$; $p < 0,01$), entre Compatibilidad y Posibilidad de Prueba ($p = 0,510$; $p < 0,01$), y entre Ventaja Relativa y Posibilidad de Prueba ($p = 0,501$; $p < 0,01$). La Complejidad operó de forma independiente sin correlaciones significativas con las demás dimensiones. Los hallazgos sugieren que el fortalecimiento de la compatibilidad institucional y la visibilidad de los resultados del SIG son factores clave para impulsar su adopción sostenida en los GADs de Manabí.

Palabras claves: Sistemas de Información Geográfica; difusión de innovaciones; atributos percibidos; gestión territorial; gobierno autónomo descentralizado; Manabí; Ecuador.

Abstract

The adoption of Geographic Information Systems (GIS) in Ecuadorian decentralized autonomous governments (GADs) remains a multidimensional challenge with limited empirical evidence at the provincial level. This study evaluated the perceived attributes of GIS as a technological innovation in Manabí province municipalities (Ecuador) through Rogers' Diffusion of Innovations Theory. A quantitative, non-experimental, cross-sectional, descriptive-correlational study was conducted on a sample of 114 participants selected through non-probabilistic convenience and snowball sampling across 8 cantons of Manabí. The Moore and Benbasat (1991) instrument was adapted to measure five dimensions: Relative Advantage, Compatibility, Complexity, Observability, and Trialability. Results revealed moderately favorable perceptions in four dimensions, with means between 3.37 and 3.56 out of five, while Complexity was the only dimension below the theoretical midpoint ($M = 2.91$; $SD = 0.86$). Spearman correlations evidenced positive and significant

Información del manuscrito:

Fecha de recepción: 07 de mayo de 2026.

Fecha de aceptación: 20 de julio de 2026.

Fecha de publicación: 20 de agosto de 2026.



associations between Relative Advantage and Compatibility ($p = 0.654$; $p < .01$), between Compatibility and Trialability ($p = 0.510$; $p < .01$), and between Relative Advantage and Trialability ($p = 0.501$; $p < .01$). Complexity operated independently, with no significant correlations with other dimensions. Findings suggest that strengthening institutional compatibility and GIS outcome visibility are key factors for promoting sustained adoption in Manabí GADs.

Keywords: Geographic Information Systems; diffusion of innovations; perceived attributes; territorial management; decentralized autonomous government; Manabí; Ecuador.

1. Introducción

1.1. Contexto global y la brecha de implementación geoespacial

La gestión territorial constituye uno de los pilares fundamentales del desarrollo sostenible de los gobiernos locales. En las últimas décadas, los Sistemas de Información Geográfica (SIG) han emergido como herramientas transformadoras para el planeamiento urbano, la administración catastral y la toma de decisiones basada en evidencia espacial (López-Paredes et al., 2025).

A nivel mundial, la demanda de capacidades de análisis geoespacial en el sector público crece sostenidamente, impulsada por la integración de sensores remotos, inteligencia artificial y plataformas de datos abiertos (Jones, 2024). Sin embargo, la adopción efectiva del SIG en los gobiernos locales de países en desarrollo avanza de forma desigual: mientras que

algunas metrópolis de América Latina han consolidado plataformas geoespaciales integradas, los municipios de menor escala siguen dependiendo en gran medida de métodos manuales o herramientas con capacidad analítica espacial limitada (Shakya y Ahiablame, 2021; Sornoza-Parrales et al., 2025). Musakwa (2017) documenta que esta brecha entre el avance investigativo sobre sistemas de información geoespacial y su aplicación práctica en contextos municipales está causada por deficiencias en disponibilidad de datos, financiamiento insuficiente y capacitación inadecuada de los planificadores urbanos.

1.2. El contexto ecuatoriano y el problema en Manabí

En Ecuador, los gobiernos autónomos descentralizados (GADs) cantonales son los responsables constitucionales de elaborar y mantener los catastros urbanos y rurales, de acuerdo con el artículo 55



literal j del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD). No obstante, la investigación empírica evidencia que la mayoría de los GADs ecuatorianos se encuentran en un nivel de desarrollo catastral intermedio, con serias deficiencias en la integración de información geoespacial y alfanumérica, y que en varios cantones los sistemas catastrales pueden considerarse cuasi-analógicos (Velastegui-Cáceres et al., 2020).

La provincia de Manabí, con 22 cantones y una extensión de 18 894 km², presenta un escenario especialmente complejo: sus GADs deben gestionar la reconstrucción post-terremoto de 2016, el crecimiento urbano acelerado y la demanda de modernización catastral, todo ello en un contexto de recursos tecnológicos limitados y alta heterogeneidad entre cantones (Sornoza-Parrales et al., 2024). Pese a las iniciativas nacionales como el programa SIGTIERRAS del Ministerio de Agricultura, la adopción de SIG en los municipios manabitas sigue siendo irregular y escasamente documentada empíricamente, lo que dificulta el

diseño de políticas de modernización tecnológica ajustadas a la realidad local (Allán-Baño et al., 2025; Romero Castro et al., 2026).

1.3. Marco teórico: Teoría de Difusión de Innovaciones

La Teoría de Difusión de Innovaciones (TDI) de Rogers (2003) propone que la decisión de adoptar o rechazar una innovación depende, en gran medida, de los atributos que el posible adoptante percibe en ella. Cinco constructos centrales estructuran este modelo: la ventaja relativa (grado en que la innovación se percibe superior a la práctica que reemplaza), la compatibilidad (consonancia con valores, experiencias y necesidades existentes), la complejidad (dificultad para comprender y utilizar la innovación), la observabilidad (visibilidad de los resultados para el entorno del adoptante) y la posibilidad de prueba (oportunidad de experimentar con ella antes de la adopción definitiva).

Moore y Benbasat (1991) operacionalizaron y validaron estos constructos en un instrumento psicométrico que ha sido ampliamente replicado en estudios

de adopción de tecnologías de la información. Henrico et al. (2021) aplicaron un marco derivado de la TDI para evaluar la adopción de QGIS en Sudáfrica, encontrando que el hábito de uso y las condiciones facilitadoras son los predictores más robustos de la intención conductual, mientras que la familiaridad con productos SIG establecidos puede generar resistencia hacia nuevas plataformas. En contextos de adopción tecnológica agrícola, Laksono et al. (2022) demostraron que la percepción de ventaja relativa es condición necesaria, aunque no suficiente, para la adopción de innovaciones, y que factores del contexto organizacional moderan significativamente su efecto.

Berisso y De Vries (2010) documentaron cómo la adopción del SIG en municipalidades de países en desarrollo está condicionada no solo por la percepción individual de atributos sino también por intereses organizacionales estratégicos y factores contextuales propios de las regiones en desarrollo. Qasim et al. (2017) confirmaron que los GADs de contextos similares al ecuatoriano requieren evaluar tanto presiones externas como capacidades internas

antes de comprometerse con el SIG, y que la disponibilidad de datos espaciales de calidad y el financiamiento constituyen barreras prioritarias. Más recientemente, Maloney et al. (2024) ilustraron cómo los municipios rurales que disponen de redes sociales activas y estrategias colaborativas pueden potenciar la adopción de tecnologías de infraestructura verde, lógica que se aplica también al SIG como herramienta de gestión territorial.

1.4. Vacío de conocimiento y pertinencia del estudio

Una búsqueda sistemática en las bases de datos Scopus, Web of Science y Latindex no identificó estudios empíricos publicados que evalúen específicamente los atributos percibidos del SIG en municipios de la provincia de Manabí ni en los GADs ecuatorianos bajo el marco de la TDI.

Aunque existen investigaciones sobre el estado catastral en Ecuador (Velasgui-Cáceres et al., 2020) y sobre adopción tecnológica en otros sectores del país, la dimensión perceptiva del profesional municipal de obras civiles, catastro y planificación territorial respecto al SIG permanece como un área de



escasa evidencia empírica. Este vacío limita la capacidad de los tomadores de decisiones (alcaldías, SENPLADES, gremios profesionales) para diseñar estrategias de implementación tecnológica ajustadas a las barreras y facilitadores reales del contexto local (Alvarez Vásquez et al., 2018).

1.5. Objetivo y preguntas de investigación

El objetivo del presente estudio es evaluar los atributos percibidos de los Sistemas de Información Geográfica como innovación tecnológica según la Teoría de Difusión de Innovaciones de Rogers, en funcionarios municipales y profesionales vinculados con gestión territorial e infraestructura en la provincia de Manabí. De este objetivo se derivan las siguientes preguntas de investigación:

PI1: ¿Cuál es el nivel de percepción de los cinco atributos de la TDI (ventaja relativa, compatibilidad, complejidad, observabilidad y posibilidad de prueba) respecto al SIG entre los profesionales encuestados en Manabí?

PI2: ¿Existen correlaciones estadísticamente significativas entre

los atributos percibidos del SIG en la muestra estudiada?

PI3: ¿Varía la percepción de la ventaja relativa del SIG según el nivel de uso previo declarado por los participantes?

2. Metodología

El estudio adoptó un enfoque cuantitativo con diseño no experimental, transversal y alcance descriptivo-correlacional (Carvajal Rivadeneira et al., 2023). El carácter no experimental se debe a que no se manipularon variables ni se asignaron condiciones a los participantes (Parrales Cantos et al., 2025). El corte transversal responde a que los datos fueron recolectados en un único momento temporal. El alcance descriptivo-correlacional permite, por un lado, caracterizar los niveles de percepción de cada atributo de la TDI y, por otro, explorar las asociaciones entre dimensiones del constructo, respondiendo así a las tres preguntas de investigación planteadas.

La población objetivo comprendió funcionarios municipales de las áreas de catastro, planificación

territorial y obras públicas de los GADs de la provincia de Manabí, así como profesionales independientes (ingenieros civiles, arquitectos y topógrafos) que participan en proyectos de infraestructura urbana, levantamientos topográficos y gestión territorial en la provincia. Se empleó muestreo no probabilístico por conveniencia, apoyado en la técnica de bola de nieve (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018), con apoyo del Colegio de Ingenieros Civiles de Manabí, el Colegio de Arquitectos y contactos institucionales en los municipios. El tamaño muestral alcanzado fue de $n = 114$ participantes, distribuidos en 8 cantones de la provincia, con mayor concentración en Portoviejo (24,6 %), Manta (21,9 %), Chone (19,3 %) y El Carmen (17,5 %). Este tamaño se consideró adecuado para análisis descriptivos y correlacionales con 20 ítems de escala (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

Se empleó un cuestionario estructurado de 28 ítems distribuidos en dos secciones. La primera sección recogió ocho variables sociodemográficas: género, rango de edad, nivel de formación más alto alcanzado, profesión u ocupación principal, años de experiencia profesional, municipio o institución de trabajo, tipo de proyecto o actividad principal, y uso previo del SIG. La segunda sección midió los cinco constructos de la TDI mediante 20 ítems en escala Likert de cinco puntos (1 = Totalmente en desacuerdo; 5 = Totalmente de acuerdo), adaptados del instrumento validado de Moore y Benbasat (1991) al contexto de SIG para gestión territorial municipal en Ecuador. Cada constructo se midió con cuatro ítems, conforme se describe en la Tabla 1.

Tabla 1. Operacionalización de las variables del instrumento DOI-SIG adaptado

Dimensión	N.º ítems	Escala	Descripción operacional
Ventaja Relativa (VR)	4	Likert 1–5	Beneficios percibidos del SIG sobre los métodos actuales de catastro y planificación territorial en los GADs de Manabí (ítems 1–4).
Compatibilidad (COMP)	4	Likert 1–5	Ajuste percibido entre el SIG y las prácticas laborales, valores institucionales y necesidades territoriales del entorno municipal manabita (ítems 5–8).
Complejidad (CPJD)	4	Likert 1–5	Dificultad percibida para aprender y utilizar el SIG en tareas habituales de gestión territorial e



			infraestructura (ítems 9–12). Puntuaciones altas indican mayor dificultad.
Observabilidad (OBS)	4	Likert 1–5	Visibilidad de los resultados y beneficios del SIG en catastro y planificación territorial para profesionales y autoridades municipales (ítems 13–16).
Posibilidad de Prueba (PP)	4	Likert 1–5	Oportunidad percibida de experimentar con el SIG de forma piloto o exploratoria antes de comprometerse con su implementación definitiva en la institución (ítems 17–20).

Nota. Instrumento adaptado de Moore y Benbasat (1991) para el contexto de SIG en municipios de Manabí, Ecuador.

El cuestionario fue administrado en modalidad digital mediante Google Forms durante el periodo de recolección establecido, con difusión a través de redes profesionales, correo electrónico institucional y contactos directos con municipios y gremios. La participación fue completamente voluntaria y confidencial; el formulario incluyó un consentimiento informado al inicio en el que se indicó que los datos serían utilizados exclusivamente con fines académicos y científicos, y que no se recopilaría ningún identificador personal que permitiera vincular las respuestas a individuos específicos.

El análisis estadístico se ejecutó con Python 3 utilizando las bibliotecas NumPy y SciPy. Se calcularon estadísticos descriptivos (media aritmética, desviación estándar y distribución de frecuencias) para cada ítem individual y para el promedio compuesto de cada dimensión. La normalidad de las

distribuciones dimensionales fue evaluada mediante la prueba de Shapiro-Wilk (W), apropiada para muestras con $n < 200$. Ante la evidencia de distribuciones no normales en todas las dimensiones ($p < 0,05$), se optó por el coeficiente de correlación de Spearman (ρ) para examinar las relaciones entre constructos, y por la prueba de Mann-Whitney para la comparación entre grupos de uso previo de SIG. La fiabilidad interna de cada escala se estimó mediante el alfa de Cronbach (α). El nivel de significación estadística para todos los contrastes fue $\alpha = 0,05$.

3. Resultados y discusión

3.1. Perfil sociodemográfico de los participantes

La muestra estuvo conformada por 114 participantes, de los cuales el 65,8 % se identificó como masculino ($n = 75$) y el 34,2 % como femenino

(n = 39). El rango de edad de 25 a 34 años fue el más frecuente (28,1 %), seguido del grupo de 45 a 54 años (23,7 %). En cuanto a la formación académica, el 39,5 % contaba con título de ingeniería o licenciatura, el 19,3 % con especialización y el 18,4 % con maestría, lo que refleja un nivel de preparación universitaria elevado en la muestra. La profesión más representada fue la de funcionario/a municipal (27,2 %), seguida de ingeniero/a civil (22,8 %), arquitecto/a (18,4 %) y topógrafo/a (18,4 %). La distribución por experiencia fue equilibrada: el 24,6 % reportó entre 11 y 20 años, el 23,7

% entre 2 y 5 años, y el 19,3 % más de 20 años. Respecto al tipo de actividad principal, el 24,6 % trabajaba en infraestructura civil, el 20,2 % en catastro urbano o rural y el 19,3 % en planificación territorial. En relación con el uso previo del SIG, el 32,5 % lo usaba con frecuencia, el 22,8 % ocasionalmente, el 21,1 % nunca lo había usado aunque lo conocía y el 13,2 % no lo conocía, revelando un perfil heterogéneo en la familiaridad con la tecnología. Los datos completos se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Caracterización sociodemográfica de los participantes (n = 114)

Variable	Categoría	n (%)
Género	Masculino	75 (65,8 %)
	Femenino	39 (34,2 %)
Rango de edad	Menos de 25 años	15 (13,2 %)
	25–34 años	32 (28,1 %)
	35–44 años	21 (18,4 %)
	45–54 años	27 (23,7 %)
	55 años o más	19 (16,7 %)
Nivel de formación	Tecnología / Técnico superior	12 (10,5 %)
	Ingeniería / Licenciatura	45 (39,5 %)
	Especialización	22 (19,3 %)
	Maestría	21 (18,4 %)
Profesión principal	Doctorado	14 (12,3 %)
	Ingeniero/a Civil	26 (22,8 %)
	Arquitecto/a	21 (18,4 %)
	Topógrafo/a	21 (18,4 %)
	Funcionario/a municipal	31 (27,2 %)
	Otro	15 (13,2 %)
Años de experiencia	Menos de 2 años	16 (14,0 %)
	2–5 años	27 (23,7 %)
	6–10 años	21 (18,4 %)
	11–20 años	28 (24,6 %)
	Más de 20 años	22 (19,3 %)
Ciudad de residencia / trabajo	Portoviejo	28 (24,6 %)
	Manta	25 (21,9 %)
	Chone	22 (19,3 %)



	El Carmen	20 (17,5 %)
	Otros cantones (4 localidades)	19 (16,7 %)
Tipo de proyecto o actividad principal	Catastro urbano / rural	23 (20,2 %)
	Planificación territorial y ordenamiento	22 (19,3 %)
	Obras de infraestructura civil	28 (24,6 %)
	Levantamientos topográficos	18 (15,8 %)
	Otro	22 (19,3 %)
Uso previo de SIG	Sí, con frecuencia	37 (32,5 %)
	Sí, ocasionalmente	26 (22,8 %)
	Nunca lo ha usado, pero lo conoce	24 (21,1 %)
	No lo conoce	15 (13,2 %)
	Sin respuesta / otro	12 (10,5 %)

3.2. Análisis descriptivo por dimensión

La prueba de Shapiro-Wilk evidenció que ninguna de las cinco distribuciones dimensionales siguió una distribución normal ($p < 0,05$ en todos los casos), lo que justificó el uso de estadística no paramétrica para los análisis inferenciales. Los resultados descriptivos completos por dimensión e ítem se presentan en la Tabla 3.

Las dimensiones Compatibilidad y Posibilidad de Prueba obtuvieron las medias más elevadas del estudio ($M = 3,56$ en ambos casos), indicando que los participantes perciben el SIG como compatible con sus prácticas de trabajo y consideran factible su experimentación previa antes de la adopción formal. La Ventaja Relativa se situó en $M = 3,50$ ($DE = 0,99$), con el ítem VR4 (que evalúa la ventaja

significativa frente a herramientas convencionales) como el de mayor puntuación media ($M = 3,59$). La Observabilidad obtuvo la media más baja entre las dimensiones favorables ($M = 3,37$; $DE = 0,85$), con el ítem OB14, referido a la visibilidad de beneficios en catastro y planificación para los profesionales del área, como el menos valorado ($M = 3,25$). La Complejidad fue la única dimensión con media inferior al punto medio teórico de la escala ($M = 2,91$; $DE = 0,86$), lo que indica que los participantes perciben el SIG como una tecnología de dificultad moderada para su aprendizaje y dominio en el contexto municipal. Los alfas de Cronbach oscilaron entre 0,451 (Compatibilidad) y 0,666 (Ventaja Relativa), lo que refleja una heterogeneidad interna moderada en algunas dimensiones, particularmente en Compatibilidad y

Posibilidad de Prueba, cuya fiabilidad interna se sitúa por debajo del umbral convencional de 0,70.

Tabla 3. Estadísticos descriptivos por dimensión e ítem, fiabilidad interna y prueba de normalidad ($n = 114$)

Dimensión / Ítem	Ítem	M	DE	M dim.	DE dim.	α	SW (p)
Ventaja Relativa	VR1	3,51	1,45	3,50	0,99	0,666	$p < 0,001$
	VR2	3,46	1,41				
	VR3	3,43	1,40				
	VR4	3,59	1,35				
Compatibilidad	C5	3,44	1,34	3,56	0,82	0,451	$p = 0,007$
	C6	3,59	1,37				
	C7	3,54	1,36				
	C8	3,68	1,29				
Complejidad	CP9	2,97	1,22	2,91	0,86	0,599	$p = 0,039$
	CP10	2,91	1,22				
	CP11	2,85	1,35				
	CP12	2,91	1,31				
Observabilidad	OB13	3,33	1,27	3,37	0,85	0,576	$p = 0,024$
	OB14	3,25	1,35				
	OB15	3,41	1,25				
	OB16	3,49	1,24				
Posibilidad de Prueba	PP17	3,49	1,32	3,56	0,85	0,506	$p = 0,007$
	PP18	3,63	1,30				
	PP19	3,51	1,39				
	PP20	3,62	1,36				

Nota. M = media aritmética; DE = desviación estándar; M dim. = media de la dimensión (promedio de los cuatro ítems); α = alfa de Cronbach; SW (p) = valor p de la prueba de Shapiro-Wilk. La Complejidad está codificada de forma directa (puntuaciones altas = mayor dificultad percibida).

3.3. Correlaciones entre dimensiones de la TDI

Los resultados de las correlaciones de Spearman entre las cinco dimensiones se presentan en la Tabla 4. El patrón de correlaciones distingue claramente la Complejidad del resto de las dimensiones. La correlación más elevada del modelo se observó entre Ventaja Relativa y Compatibilidad ($p = 0,654$; $p < 0,01$), lo que indica que quienes perciben mayores beneficios del SIG frente a

los métodos actuales también tienden a percibir una mayor alineación con sus prácticas y valores institucionales, y viceversa. Ventaja Relativa también correlacionó de forma moderada y significativa con Posibilidad de Prueba ($p = 0,501$; $p < 0,01$) y con Observabilidad ($p = 0,474$; $p < 0,01$). Compatibilidad mostró correlaciones positivas y significativas con Posibilidad de Prueba ($p = 0,510$; $p < 0,01$) y con Observabilidad ($p = 0,415$; $p < 0,01$). La asociación entre



Observabilidad y Posibilidad de Prueba también resultó significativa, aunque de magnitud más moderada ($p = 0,383$; $p < 0,01$). En contraste, la Complejidad no presentó correlaciones estadísticamente significativas con ninguna otra dimensión, con valores de p que oscilaron entre $-0,158$ y $0,024$ (todos con $p > 0,05$), lo que indica que la percepción de dificultad técnica opera de manera relativamente independiente respecto a los demás atributos evaluados.

En respuesta a la PI3, la comparación de las puntuaciones de Ventaja Relativa entre usuarios frecuentes ($n = 37$; $M = 3,89$) y usuarios ocasionales ($n = 26$; $M = 3,83$) mediante la prueba de Mann-Whitney no evidenció diferencias estadísticamente significativas ($U = 600$; $p = 0,736$), aunque este resultado debe interpretarse con cautela dado el desequilibrio entre los grupos y la exclusión de los participantes sin uso previo del SIG en este análisis específico.

Tabla 4. Matriz de correlaciones de Spearman entre dimensiones de la TDI ($n = 114$)

Dimensión	VR	COMP	CPJD	OBS	PP
Ventaja Relativa (VR)	-				
Compatibilidad (COMP)	0,654**	-			
Complejidad (CPJD)	0,024	-0,006	-		
Observabilidad (OBS)	0,474**	0,415**	-0,158	-	
Posibilidad de Prueba (PP)	0,501**	0,510**	0,018	0,383**	-

Nota. VR = Ventaja Relativa; COMP = Compatibilidad; CPJD = Complejidad; OBS = Observabilidad; PP = Posibilidad de Prueba. Los valores en la diagonal representan identidad. ** $p < 0,01$ (bilateral).

Discusión

Los resultados del presente estudio aportan evidencia empírica original sobre los atributos percibidos del SIG en el contexto de los GADs manabitas, contribuyendo al vacío identificado en la revisión de literatura. La percepción moderadamente favorable en cuatro

de las cinco dimensiones de la TDI (con medias que oscilan entre 3,37 y 3,56 sobre una escala de cinco puntos) converge con lo reportado por Henrico et al. (2021) en su evaluación de la adopción de QGIS en Sudáfrica, contexto en el que los usuarios también manifestaron actitudes neutro-positivas hacia las capacidades del SIG, con

variaciones según la experiencia previa y el tipo de organización. Esta convergencia transnacional sugiere que la ambivalencia perceptiva hacia el SIG es un patrón transversal en contextos de países en desarrollo, más allá de diferencias geográficas y culturales específicas (Muñiz Pionce et al., 2024).

La correlación más robusta del modelo, entre Ventaja Relativa y Compatibilidad ($p = 0,654$), replica el patrón documentado por Rogers (2003) en múltiples dominios de innovación: los adoptantes potenciales integran holísticamente la percepción de beneficio con la evaluación de ajuste institucional. Este hallazgo coincide con lo reportado por Berisso y De Vries (2010) para municipalidades de países en desarrollo, donde la adopción del SIG fue impulsada predominantemente cuando la tecnología fue percibida como compatible con los propósitos estratégicos de la organización. En el contexto manabita, la fortaleza de esta asociación indica que las estrategias de difusión del SIG deberían abordar simultáneamente ambas dimensiones: demostrar beneficios concretos para la gestión

catastral y de infraestructura, y articular explícitamente el SIG con los flujos de trabajo, valores y prioridades ya establecidos en los GADs. Esta recomendación coincide con la propuesta de Qasim et al. (2017) de involucrar a actores locales clave desde las etapas iniciales de planificación de la adopción tecnológica municipal.

El aislamiento estadístico de la Complejidad, sin correlaciones significativas con ninguna otra dimensión, contrasta con lo observado en estudios donde la complejidad percibida correlaciona negativamente con la ventaja relativa (Oelrichs, 2020). Esta divergencia puede explicarse por el perfil de la muestra: con el 69,5 % de participantes con formación universitaria o superior y el 55,3 % con más de cinco años de experiencia, la dificultad técnica del SIG puede haberse relativizado como una barrera superable mediante capacitación, sin que ello reduzca las percepciones de ventaja o compatibilidad. Esta interpretación es congruente con los resultados de Laksono et al. (2022), quienes documentaron que la complejidad operacional de las innovaciones



tecnológicas tiene efectos moderados sobre las intenciones de adopción cuando el contexto organizacional ofrece mecanismos de apoyo al aprendizaje (Pincay Pilay et al., 2025; Vasquez Villacis et al., 2024).

La Observabilidad obtuvo la media más baja entre las dimensiones favorables ($M = 3,37$), lo que sugiere que los resultados del SIG en catastro y planificación territorial no son aún suficientemente visibles para todos los actores relevantes. El desarrollo de demostraciones piloto inter-cantoniales, la publicación de informes de gestión georeferenciados y la creación de redes de municipios que ya han implementado el SIG con resultados documentados podrían elevar significativamente esta dimensión, en línea con el modelo de difusión horizontal documentado por Maloney et al. (2024) para innovaciones en infraestructura municipal. Los alfas de Cronbach por debajo de 0,70 en Compatibilidad y Posibilidad de Prueba reflejan heterogeneidad interna en estas dimensiones, lo que sugiere que los cuatro ítems de cada escala pueden estar capturando matices distintos

de la percepción de ajuste y de experimentabilidad que merecen ser explorados en análisis diferenciados en estudios futuros.

4. Conclusiones

En respuesta a la PI1, los profesionales y funcionarios municipales encuestados en la provincia de Manabí exhiben percepciones moderadamente favorables hacia el SIG en cuatro de los cinco atributos de la TDI. La Compatibilidad y la Posibilidad de Prueba obtuvieron las medias más elevadas ($M = 3,56$ en ambas), mientras que la Complejidad fue el único atributo con media inferior al punto medio teórico ($M = 2,91$), indicando una percepción de dificultad técnica moderada que no inhibe, sin embargo, las valoraciones positivas en las demás dimensiones. En respuesta a la PI2, se confirman correlaciones positivas y estadísticamente significativas entre Ventaja Relativa, Compatibilidad, Observabilidad y Posibilidad de Prueba, con la asociación más robusta entre las dos primeras ($p = 0,654$; $p < 0,01$). La Complejidad operó como dimensión

independiente sin correlaciones significativas con los demás constructos (todos los $p > 0,05$). En cuanto a la PI3, no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas en la percepción de Ventaja Relativa entre usuarios frecuentes y ocasionales del SIG (U de Mann-Whitney; $p = 0,736$), aunque este resultado debe interpretarse con cautela dado el desequilibrio muestral entre grupos.

El estudio presenta limitaciones que deben considerarse al interpretar los resultados. El muestreo no probabilístico limita la generalización a la totalidad de los municipios y profesionales de Manabí. Los alfas de Cronbach inferiores a 0,70 en las dimensiones Compatibilidad y Posibilidad de Prueba sugieren que la adaptación del instrumento original requiere ajustes adicionales de validez de constructo en el contexto ecuatoriano. Asimismo, la ausencia de una validación factorial confirmatoria del instrumento adaptado representa una limitación metodológica que estudios futuros deberían subsanar.

Se proponen dos líneas de investigación futura derivadas de estos hallazgos. En primer lugar, el

desarrollo de modelos de ecuaciones estructurales que permitan estimar el efecto conjunto de los cinco atributos percibidos sobre la intención declarada de adopción del SIG, incorporando variables moderadoras como el apoyo institucional, el presupuesto tecnológico del GAD y los años de experiencia en gestión territorial. En segundo lugar, estudios comparativos entre municipios con diferente grado de implementación del SIG, con el fin de identificar los umbrales perceptivos asociados a la transición desde la intención hacia la adopción real, contribuyendo al diseño de programas de modernización tecnológica del catastro en Ecuador que sean empíricamente fundamentados.

Agradecimientos

Este artículo es un producto derivado del proyecto de investigación (I+D+i) titulado "Factores de Madurez y Adopción Tecnológica para la Planificación Sostenible de Obras Civiles en la Provincia de Manabí" (Código: PROY-FEX-RED-001-2026; Memorando de aprobación Nro. UNESUM-DI-2026-0213-M) de la Maestría en Planificación de Infraestructura Física de Obras



Civiles y la Facultad de Ciencias Técnicas de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, en colaboración con Red ICALC y Red DEES.

Bibliografía

- Allán-Baño, G. M., Naranjo-Sagñay, W. C., Zavala-Ponce, C. V., & Sornoza-Parrales, D. (2025). El rol del liderazgo en la creación de una cultura organizacional positiva: Una revisión de la literatura. *Revista Científica Arbitrada de Investigación en Comunicación, Marketing y Empresa REICOMUNICAR*. ISSN 2737-6354., 8(15), 688-706.
- Alvarez Vásquez, C. A., Rivera Vera, H. F., Conforme Cedeño, G. M., Campoverde Flores, F. K., Sornoza-Parrales, D., & Nieto, L. M. (2018). *Los procesos, las técnicas de negociación y la tecnología* (Vol. 41). 3Ciencias.
- Berisso, Z. A., y De Vries, W. T. (2010). Exploring characteristics of GIS adoption decisions and type of induced changes in developing countries: The case of Ethiopia. *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 40(1), 1–16.
<https://doi.org/10.1002/j.1681-4835.2010.tb00284.x>
- Carvajal Rivadeneira, D. D., Ponce Reyes, F. S., Sornoza-Parrales, D., Pincay Pilay, M., Antonio, Q. S., y Miller Zavala, J. H. (2023). *Elementos básicos de la investigación científica*. Editorial Internacional RUNAI. ISBN: 978-9942-846-51-8.
- Henrico, S., Coetzee, S., y Cooper, A. K. (2021). Acceptance of open source geospatial software: Assessing QGIS in South Africa with the UTAUT2 model. *Transactions in GIS*, 25(1), 468–490.
<https://doi.org/10.1111/tgis.12697>
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill México.
- Jones, S. (2024). The applications of Geographic Information Systems (GIS) in public health. *Journal of Applied Geographical Studies*, 3(1).
<https://doi.org/10.47941/jags.1620>
- Laksono, P., Irham, M., y Mulyo, J. H. (2022). Farmers' willingness to adopt geographical indication practice in Indonesia: A psycho behavioral analysis. *Heliyon*, 8(8), e10178.
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10178>
- López-Paredes, J. P., Montesdeoca-Loor, R., Valdivieso-Álvarez,

- K. A., & Sornoza-Parrales, D. (2025). Planificación presupuestaria y mantenimiento de obras: Desafíos y estrategias. *Revista Científica INGENIAR: Ingeniería, Tecnología e Investigación*. ISSN: 2697-3693., 8(15), 135-145.
- Maloney, J., Markey, S., Gibson, R., y Ashleigh Weeden, S. (2024). Advancing green infrastructure solutions in rural regions: Economic impacts and capacity challenges in Southwest Ontario, Canada. *Rural and Regional Development*, 2(2), 10010–10010. <https://doi.org/10.35534/rrd.2024.10010>
- Moore, G. C., y Benbasat, I. (1991). Development of an instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation. *Information Systems Research*, 2(3), 192–222. <https://doi.org/10.1287/isre.2.3.192>
- Muñiz Pionce, J. A., Orejuela Mendoza, I. C., Eguez Morales, J. M., & Sornoza-Parrales, D. (2024). El enfoque social de las ciencias y la tecnología: Implicaciones en la Educación Superior. *Technology Rain Journal*, 3(1).
- Musakwa, W. (2017). Perspectives on geospatial information science education: An example of urban planners in Southern Africa. *Geo-Spatial Information Science*, 20(2), 201–208. <https://doi.org/10.1080/10095020.2017.1339403>
- Oelrichs, I. (2020). Adoption of innovations in digital sports journalism: The use of Twitter by German sports journalists. *Communication & Sport*, 11(2), 288–312. <https://doi.org/10.1177/2167479520961786>
- Parrales Cantos, G. N., Villavicencio Cedeño, E. G., Orejuela Mendoza, I. C., Plua Ponce, A. M., Moreno Ponce, L. A., Alvarez Alvarez, M. J., Pincay Pilay, M., Loor Sierra, D. E., Ponce Vines, M. L., Cobos Lucio, D. A., & Sornoza-Parrales, D. (2025). Infraestructura y Desarrollo Rural en Ecuador: Fundamentos para el Desarrollo Comunitario: ISBN: 978-9942-846-86-0. **EDITORIAL INTERNACIONAL RUNAIKI**, 1-109.
- Pincay Pilay, M., Sornoza-Parrales, D., Vera Pisco, D. G., & Eguez Morales, J. M. (2025). Motivaciones y barreras para la internacionalización académica: Un análisis comparativo por área de estudio en una universidad pública de Ecuador. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada "YACHASUN"*, 9(17), 51.



- Qasim, S., Hijazi, I., Arafat, A. N., Abdelhamid, A., Ghodieha, R., y Meouche, R. E. (2017). Assessing the business needs and readiness of Palestinian municipalities to adapt GIS to promote public services. *An-Najah University Journal for Research – A (Natural Sciences)*, 31(1), 89–120. <https://doi.org/10.35552/anujr.a.31.1.1361>
- Rogers, E. M. (2003). Diffusion of innovations (5.^a ed.). Free Press.
- Romero Castro MI, Orejuela Mendoza IC, Toala Pilay MA, Sornoza-Parrales D, Vera Pisco DG. Economic Feasibility of Residential Photovoltaic Systems in Manabí Province, Ecuador: Comparative Analysis of Capacities. *Salud, Ciencia y Tecnología*. 2026; 6:2565. <https://doi.org/10.56294/saludcyt20262565>
- Shakya, R., y Ahiablame, L. (2021). A synthesis of social and economic benefits linked to green infrastructure. *Water*, 13(24), 3651. <https://doi.org/10.3390/w13243651>
- Sornoza-Parrales, D., Baque Vera, G. O., Parrales Poveda, M. L., & Macías-Parrales, T. M. (2025). Evolution and research trends in virtual reality and augmented reality technologies for the architecture, engineering, and construction (AEC) industry: A systematic review and science mapping approach. *Frontiers in Virtual Reality*, 6, 1725875.
- Sornoza-Parrales, D., Parrales Cantos, G. N., Cobos Lucio, D. A., & Villavicencio Cedeño, E. (2024). Evaluation of Physical Infrastructure and Seismic Vulnerability in the Community of Joa, Jipijapa Canton. *Arandu UTIC*, 11(2), 329-343.
- Vasquez Villacis, M. I., Vera Pisco, D. G., & Sornoza Parrales, D. R. (2024). Rutina de pensamiento y la incorporación de las Tic como metodología innovadora en la enseñanza de la matemática: Thinking routine and the incorporation of ICT. *Revista Científica Sinapsis*, 25(2). <https://doi.org/10.37117/s.v25i2.1107>
- Velastegui-Cáceres, J. D., Rodríguez-Espinosa, V. M., y Padilla, O. (2020). Urban cadastral situation in Ecuador: Analysis to determine the degree of proximity of the cadastral systems to the 3D cadastral model. *Land*, 9(10), 357. <https://doi.org/10.3390/land9100357>