

Informalidad urbana en Ambato: Inteligencia de datos para la toma de decisiones y la gestión pública

Urban informality in Ambato: data intelligence for decision-making and public management

<https://doi.org/10.5281/zenodo.22087349>

AUTORES:

Ernesto Alfredo Jara Vásquez

Docente - Facultad de Ciencias Administrativas – UTA

<https://orcid.org/0000-0003-3838-5818>

ernestoajara@uta.edu.ec

Diego Mauricio Bonilla Jurado

Director del Centro de Innovación y Transferencia Tecnológica - Instituto Superior

Tecnológico España - ISTE, Ambato, Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-4784-7861>

diego.bonilla@iste.edu.ec

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: diego.bonilla@iste.edu.ec

Fecha de recepción: 14/03/2026

Fecha de aceptación: 18/06/2026

RESUMEN

La informalidad urbana representa un desafío para la gestión pública debido a sus efectos sobre la planificación territorial, la movilidad y el uso del espacio público. El objetivo de esta investigación fue analizar la informalidad urbana en la ciudad de Ambato mediante un enfoque de inteligencia de datos que integra Modelos de Ecuaciones Estructurales (PLS-SEM) y análisis espacial para fortalecer la toma de decisiones públicas. Se desarrolló una investigación cuantitativa, de diseño no experimental y corte transversal, utilizando información oficial del Instituto Nacional de Estadística y Censos, el Censo de Población y Vivienda 2022, el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Ambato y cartografía oficial. La metodología combinó análisis descriptivo, PLS-SEM y técnicas de autocorrelación espacial (Índice Global de Moran e Indicadores Locales de Asociación

Espacial). Los resultados evidenciaron que la informalidad urbana responde a la interacción de factores socioeconómicos y territoriales con patrones espaciales diferenciados. La integración de estos análisis permitió desarrollar un modelo de apoyo para la toma de decisiones municipales basado en evidencia. Se concluye que la inteligencia de datos constituye una herramienta eficaz para fortalecer la planificación urbana y la gestión pública, ofreciendo un procedimiento metodológico replicable para otras ciudades intermedias.

Palabras clave: *análisis espacial; ciudades intermedias; gestión pública; informalidad urbana; inteligencia de datos.*

ABSTRACT

Urban informality poses a challenge for public management due to its impact on land-use planning, mobility, and the use of public space. This research aimed to analyze urban informality in the city of Ambato using a data intelligence approach that integrates Structural Equation Modeling (PLS-SEM) and spatial analysis to enhance public decision-making. A quantitative, non-experimental, cross-sectional study was conducted using official data from the National Institute of Statistics and Censuses (INEC), the 2022 Population and Housing Census, Ambato's Development and Land-Use Planning Plan, and official cartography. The methodology combined descriptive analysis, PLS-SEM, and spatial autocorrelation techniques (Global Moran's I and Local Indicators of Spatial Association). The results revealed that urban informality stems from the interaction of socioeconomic and territorial factors, exhibiting distinct spatial patterns. Integrating these analyses enabled the development of an evidence-based decision-support model for municipal authorities. The study concludes that data intelligence is an effective tool for strengthening urban planning and public management, offering a methodological procedure that can be replicated in other intermediate cities.

Keywords: *spatial analysis; intermediate cities; public management; urban informality; data intelligence.*

INTRODUCCIÓN

La informalidad urbana constituye uno de los principales desafíos para la planificación y la gestión pública de las ciudades, debido a sus efectos sobre la ocupación del espacio público, la movilidad, la actividad económica y la convivencia ciudadana. A escala mundial, más de dos mil millones de personas obtienen parcial o totalmente sus ingresos a partir de actividades desarrolladas en la economía informal, fenómeno que limita la capacidad de los gobiernos para ordenar el territorio y garantizar un desarrollo urbano sostenible (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2024). En América Latina, la persistencia de elevados niveles de empleo informal refleja las dificultades estructurales de los mercados laborales para absorber la fuerza de trabajo en condiciones de formalidad (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2024). En Ecuador, el 51,5 % de la población ocupada trabajó en el sector informal durante 2025 (Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC], 2026), situación que adquiere especial relevancia en ciudades con una intensa actividad comercial como Ambato, donde la ocupación del espacio público constituye uno de los principales retos para la administración municipal.

La expansión de la informalidad urbana representa un desafío complejo para los gobiernos locales, ya que las estrategias tradicionales suelen concentrarse en operativos de control, desalojos o procesos de reubicación que actúan sobre las consecuencias visibles del fenómeno, pero no sobre los factores que explican su aparición y evolución (Roever & Skinner, 2016). Esta situación dificulta la formulación de políticas preventivas, debido a que las decisiones municipales generalmente se sustentan en diagnósticos elaborados una vez que la ocupación del espacio público ya se ha consolidado. En consecuencia, la ausencia de mecanismos analíticos capaces de anticipar los cambios en la dinámica de la informalidad limita la planificación territorial y reduce la efectividad de las intervenciones orientadas al ordenamiento urbano.

Desde una perspectiva conceptual, la informalidad urbana trasciende la existencia de actividades económicas no reguladas y constituye un proceso territorial que transforma la forma en que los ciudadanos utilizan, producen y disputan el espacio urbano. Hart (1973) fue uno de los primeros autores en demostrar que una parte importante de la población excluida del empleo formal desarrolla mecanismos propios de subsistencia fuera de las estructuras

económicas convencionales. Posteriormente, Roy (2005) amplió esta interpretación al señalar que la informalidad forma parte de la lógica mediante la cual las ciudades se producen y reorganizan continuamente. En este contexto, Bromley y Mackie (2009) evidenciaron que las actividades comerciales informales tienden a localizarse en áreas con elevada concentración de personas y mayor dinamismo económico, configurando patrones espaciales que responden a oportunidades de accesibilidad y demanda más que a una distribución aleatoria.

Frente a esta problemática, la inteligencia de datos ha adquirido un papel cada vez más relevante como herramienta para fortalecer la gestión pública basada en evidencia. Este enfoque permite transformar información estadística, registros administrativos y datos territoriales en conocimiento útil para apoyar la toma de decisiones, identificar patrones espaciales y anticipar escenarios de intervención (Thisse, 2014; Kitchin, 2013). Su aplicación resulta especialmente pertinente en ciudades como Ambato, donde la disponibilidad de información oficial puede convertirse en un insumo estratégico para comprender la evolución de la informalidad urbana y orientar políticas municipales más eficientes. Sin embargo, la literatura evidencia que este tipo de aproximaciones continúa siendo limitada en gobiernos locales de países en desarrollo, principalmente por restricciones técnicas, metodológicas e institucionales.

En el caso de Ambato, diversos estudios han documentado la presencia del comercio informal y sus efectos sobre la movilidad, la convivencia ciudadana y el uso del espacio público (Castro & Chías, 2019; Aguinaga & Pérez, 2022). No obstante, estas investigaciones se han concentrado principalmente en describir el fenómeno desde perspectivas sociales o urbanas, sin desarrollar modelos analíticos que integren información pública para identificar patrones espaciales y apoyar la toma de decisiones municipales. En respuesta a esta brecha, el presente estudio tiene como objetivo analizar la informalidad urbana en la ciudad de Ambato mediante un enfoque de inteligencia de datos que integra Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM) y técnicas de análisis espacial para identificar los factores socioeconómicos asociados al fenómeno, reconocer sus patrones territoriales y generar evidencia que fortalezca la gestión pública y la toma de decisiones municipales. Finalmente, se propone un protocolo de

seguimiento basado en indicadores reproducibles para apoyar la planificación urbana sustentada en evidencia.

La informalidad urbana y los límites de su medición

La informalidad urbana constituye un fenómeno multidimensional cuya comprensión exige diferenciar conceptos que con frecuencia son utilizados como sinónimos, aunque responden a realidades analíticas distintas. En este sentido, Chen (2012) distingue entre economía informal, sector informal y empleo informal, señalando que cada uno delimita poblaciones, actividades económicas y políticas públicas diferentes. Mientras la economía informal engloba el conjunto de actividades productivas desarrolladas al margen de la regulación formal, el sector informal se refiere a las características de las unidades productivas donde se desarrolla la actividad económica, y el empleo informal describe la condición laboral de las personas que trabajan sin acceso a la protección social o bajo relaciones laborales no reguladas. Esta diferenciación resulta indispensable para evitar interpretaciones imprecisas sobre el alcance de los indicadores utilizados en la investigación.

Las explicaciones sobre el origen de la informalidad también presentan enfoques complementarios. Una primera corriente la interpreta como consecuencia de la limitada capacidad del mercado formal para generar empleo suficiente y de calidad, obligando a una parte importante de la población a desarrollar mecanismos alternativos de subsistencia (Hart, 1973; Portes & Haller, 2005). Una segunda perspectiva sostiene que la expansión de la informalidad responde a las barreras económicas, administrativas e institucionales que enfrentan los ciudadanos y las pequeñas unidades productivas para incorporarse al sistema formal, especialmente por los costos regulatorios y tributarios asociados al proceso de formalización (De Soto, 1989). Desde una visión territorial, Roy (2005) amplía este debate al señalar que la informalidad no solo constituye una condición económica, sino también una forma mediante la cual las ciudades producen, reorganizan y disputan el uso del espacio urbano.

En Ecuador, la medición oficial del fenómeno sigue las recomendaciones metodológicas de la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2013), adoptadas por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2026). Bajo este enfoque, el sector informal comprende a las personas que desarrollan sus actividades en unidades productivas de pequeña escala que no

cumplen con los requisitos establecidos para su formalización, entre ellos el registro tributario correspondiente. Esta definición permite estimar de manera estandarizada la magnitud de la informalidad laboral a escala nacional y territorial, garantizando la comparabilidad estadística entre provincias y a lo largo del tiempo.

No obstante, esta medición presenta una limitación que resulta particularmente relevante para el presente estudio. El indicador oficial identifica la informalidad de la unidad productiva, pero no distingue la modalidad específica mediante la cual esta se manifiesta en el territorio urbano. En consecuencia, dentro de la misma categoría estadística se incluyen vendedores ambulantes, pequeños talleres familiares, actividades desarrolladas desde el hogar y otras formas de producción no registradas. Esto significa que la información disponible no mide directamente el comercio informal en el espacio público, sino el contexto estructural del cual este emerge. Por ello, el análisis desarrollado en esta investigación interpreta la informalidad urbana como una expresión territorial asociada al empleo informal y no como una medición directa de la ocupación de calles, plazas o mercados.

Inteligencia de datos para la gestión pública basada en evidencia

La creciente disponibilidad de información estadística, registros administrativos y tecnologías de análisis ha impulsado la incorporación de la inteligencia de datos como un componente estratégico para fortalecer la gestión pública basada en evidencia. Este enfoque comprende el conjunto de métodos, procesos y herramientas que permiten transformar grandes volúmenes de información en conocimiento útil para apoyar la formulación, implementación y evaluación de políticas públicas (Kitchin, 2014). A diferencia de los modelos tradicionales de planificación, sustentados principalmente en decisiones reactivas o en información parcial, la inteligencia de datos facilita la identificación de patrones, tendencias y relaciones que permanecen ocultas mediante los procedimientos convencionales de análisis, fortaleciendo así la capacidad institucional para anticipar problemas y reducir la incertidumbre en la toma de decisiones.

En el ámbito urbano, la inteligencia de datos adquiere una importancia particular debido a la complejidad de los fenómenos que confluyen sobre el territorio. Thisse (2014) sostiene que las ciudades generan de manera permanente grandes cantidades de información provenientes de censos, catastros, registros administrativos, sistemas geográficos y estadísticas oficiales,

cuya integración permite comprender con mayor precisión el comportamiento espacial de distintos procesos sociales y económicos. Desde esta perspectiva, la utilización de datos abiertos y herramientas analíticas posibilita que la planificación urbana evolucione desde un modelo reactivo hacia uno preventivo, donde las decisiones se sustentan en evidencia objetiva y continuamente actualizable.

Aplicada al estudio de la informalidad urbana, la inteligencia de datos permite responder tres interrogantes fundamentales para la gestión municipal: dónde se concentra el fenómeno, con qué intensidad se manifiesta y cómo evoluciona a lo largo del tiempo. La primera dimensión facilita identificar las áreas con mayor presión sobre el espacio público y priorizar intervenciones territoriales; la segunda permite estimar la magnitud relativa del problema y orientar programas de regulación, formalización o inclusión económica; mientras que la tercera contribuye a detectar tendencias que anticipen escenarios futuros antes de que la ocupación irregular del espacio público alcance niveles críticos. En consecuencia, la inteligencia de datos no se limita a describir la realidad, sino que constituye un mecanismo para transformar información dispersa en conocimiento estratégico orientado a la toma de decisiones públicas.

No obstante, diversos estudios advierten que el potencial de este enfoque depende de la calidad de las fuentes de información, la interoperabilidad entre instituciones y las capacidades técnicas disponibles dentro de los gobiernos locales (Janssen et al., 2017; Kitchin, 2014). Estas limitaciones resultan particularmente relevantes en ciudades de países en desarrollo, donde la disponibilidad de recursos tecnológicos suele ser restringida. Por esta razón, los procedimientos metodológicos sustentados en datos abiertos, software libre y estadísticas oficiales reproducibles adquieren un valor especial, ya que permiten generar evidencia científica sin depender de infraestructuras tecnológicas complejas ni de elevados costos de implementación.

En este contexto, la inteligencia de datos no pretende sustituir el juicio de los responsables de la gestión pública ni los procesos participativos asociados a la planificación urbana. Su principal aporte consiste en proporcionar evidencia objetiva, transparente y verificable que complemente la toma de decisiones mediante criterios auditables y reproducibles. Desde esta perspectiva, la información deja de constituir únicamente un insumo descriptivo para

convertirse en un instrumento de apoyo estratégico que fortalece la capacidad de los gobiernos locales para diseñar intervenciones más oportunas, eficientes y territorialmente focalizadas.

Inteligencia de datos aplicada a la gestión de la informalidad urbana en Ambato

La ciudad de Ambato constituye un escenario particularmente pertinente para la aplicación de enfoques de inteligencia de datos en la gestión de la informalidad urbana. Su condición de uno de los principales centros comerciales de la región central del Ecuador, junto con su histórica actividad ferial y la concentración de servicios, genera una intensa movilidad diaria de personas y mercancías que incrementa la presión sobre el espacio público. En este contexto, el comercio informal no representa un fenómeno aislado, sino una manifestación de dinámicas económicas y territoriales que interactúan con la estructura urbana, la localización de mercados, las redes de movilidad y las oportunidades de acceso a los consumidores (Castro & Chías, 2019; Aguinaga & Saltos, 2022).

Desde la perspectiva de la gestión pública, comprender estas dinámicas exige superar los enfoques tradicionales basados exclusivamente en inspecciones de campo o registros administrativos fragmentados. La inteligencia de datos permite integrar información proveniente de estadísticas oficiales, indicadores socioeconómicos y análisis espaciales para identificar patrones territoriales que difícilmente pueden reconocerse mediante observación directa. Este tipo de aproximaciones facilita reconocer áreas con mayor vulnerabilidad a la expansión de actividades informales, establecer prioridades de intervención y orientar los recursos municipales hacia sectores donde la presión sobre el espacio público presenta mayor probabilidad de intensificarse. Diversos estudios sobre analítica urbana coinciden en que la integración de información espacial fortalece la formulación de políticas públicas y mejora la capacidad de anticipar procesos urbanos complejos.

En Ambato, la evidencia disponible ha documentado los efectos del comercio informal sobre la movilidad peatonal, la convivencia ciudadana y el funcionamiento de los espacios comerciales tradicionales (Aguinaga & Pérez, 2022; Aguinaga & Saltos, 2022). Sin embargo, la mayor parte de estas investigaciones ha privilegiado enfoques descriptivos o sociales, mientras que son escasos los estudios que incorporan herramientas de análisis territorial para explicar la distribución espacial del fenómeno y apoyar la toma de decisiones municipales.

Esta brecha limita la posibilidad de construir sistemas permanentes de monitoreo que permitan evaluar la evolución de la informalidad urbana y anticipar cambios antes de que estos se traduzcan en conflictos sobre el uso del espacio público.

En consecuencia, el presente estudio propone utilizar la inteligencia de datos como un instrumento para fortalecer la gestión pública en Ambato mediante la integración de información oficial, análisis espacial e indicadores territoriales reproducibles. Más que ofrecer un diagnóstico puntual del comercio informal, el enfoque busca generar un procedimiento metodológico que permita transformar datos abiertos en evidencia útil para la planificación municipal, facilitando la identificación de patrones, el seguimiento de tendencias y el diseño de intervenciones sustentadas en información verificable. De esta manera, la inteligencia de datos deja de concebirse únicamente como un recurso tecnológico para convertirse en un mecanismo de apoyo estratégico orientado a una gestión pública más eficiente, preventiva y basada en evidencia.

Dependencia espacial para la toma de decisiones públicas

La distribución de los fenómenos urbanos rara vez ocurre de manera aleatoria. La localización de actividades económicas, los flujos de movilidad, la expansión del comercio y el uso del espacio público suelen responder a patrones territoriales condicionados por factores sociales, económicos y funcionales que generan relaciones de proximidad entre distintos sectores de la ciudad. En este contexto, la dependencia espacial constituye un principio fundamental del análisis territorial al reconocer que las características observadas en un lugar pueden estar influenciadas por las condiciones presentes en su entorno inmediato. Esta perspectiva permite comprender que la informalidad urbana no solo depende de las particularidades de un espacio específico, sino también de las dinámicas que se desarrollan en las áreas vecinas y de las interacciones existentes entre ellas.

Desde la planificación urbana, el análisis de la dependencia espacial aporta una ventaja significativa frente a los enfoques estadísticos tradicionales. Mientras estos últimos describen el comportamiento de una variable de manera agregada, los métodos de análisis espacial permiten identificar patrones de concentración, dispersión o aislamiento territorial que permanecen ocultos cuando se utilizan únicamente indicadores descriptivos. En consecuencia, la incorporación de herramientas de análisis espacial facilita reconocer áreas

donde determinados fenómenos presentan una mayor probabilidad de concentrarse, favoreciendo la focalización de políticas públicas y optimizando la asignación de recursos institucionales (Anselin, 1995).

En el caso de la informalidad urbana, comprender la organización espacial del fenómeno resulta esencial para fortalecer la gestión municipal. La ocupación del espacio público responde a múltiples factores relacionados con la accesibilidad, la concentración de actividades comerciales, la movilidad peatonal, la proximidad a mercados y la disponibilidad de oportunidades económicas. Estas características generan configuraciones territoriales que difícilmente pueden identificarse mediante observaciones aisladas o estadísticas convencionales. Por ello, el análisis espacial permite reconocer si la informalidad tiende a concentrarse en determinados sectores, si se distribuye de manera dispersa o si existen áreas que presentan comportamientos significativamente diferentes respecto de su entorno inmediato, proporcionando información estratégica para orientar intervenciones diferenciadas.

Diversos autores han desarrollado herramientas específicas para estudiar este tipo de relaciones espaciales. Moran (1950) propuso uno de los primeros estadísticos para evaluar la existencia de autocorrelación espacial, permitiendo determinar si los valores observados presentan patrones de agrupamiento o distribución aleatoria dentro de un territorio. Posteriormente, Anselin (1995) amplió este enfoque mediante los Indicadores Locales de Asociación Espacial (LISA), los cuales posibilitan identificar sectores específicos donde se concentran valores altos, valores bajos o comportamientos atípicos respecto de su vecindad. Más allá de su utilidad estadística, estos instrumentos constituyen mecanismos para transformar información territorial en evidencia que respalde la formulación de políticas públicas focalizadas y territorialmente diferenciadas.

Bajo esta perspectiva, la presente investigación incorpora el análisis de dependencia espacial no únicamente como una técnica estadística, sino como un componente analítico orientado a fortalecer la toma de decisiones públicas en Ambato. La identificación de patrones espaciales asociados a la informalidad urbana permite generar evidencia sobre la distribución territorial del fenómeno, priorizar sectores de intervención y establecer criterios objetivos para el seguimiento de la gestión municipal. En consecuencia, el análisis espacial se convierte en un

puente entre la inteligencia de datos y la planificación urbana, al facilitar que la información estadística se traduzca en decisiones sustentadas en evidencia y adaptadas a la realidad territorial del cantón.

METODOLOGÍA

Diseño de la investigación

La presente investigación adopta un enfoque cuantitativo con un diseño no experimental, de corte transversal y alcance descriptivo-analítico, orientado a comprender la dinámica de la informalidad urbana en la ciudad de Ambato mediante el uso de inteligencia de datos aplicada a la gestión pública. Para explicar las relaciones existentes entre los factores socioeconómicos asociados a la informalidad urbana se incorporó un Modelo de Ecuaciones Estructurales (SEM), mientras que la distribución territorial del fenómeno fue analizada mediante técnicas de estadística espacial, integrando ambos enfoques dentro de un esquema de inteligencia de datos orientado a la gestión pública. El estudio se fundamenta en el paradigma de la gestión basada en evidencia (evidence-based public management), el cual sostiene que las decisiones públicas deben apoyarse en información verificable y procedimientos analíticos reproducibles, favoreciendo una planificación más objetiva y eficiente.

La unidad espacial de análisis corresponde a la ciudad de Ambato, considerada uno de los principales centros comerciales y de servicios de la región centro del Ecuador. Su intensa actividad económica, la concentración de mercados mayoristas y minoristas, así como la elevada movilidad diaria de personas y mercancías, convierten a la ciudad en un escenario idóneo para analizar la relación entre la informalidad urbana y la toma de decisiones públicas. Aunque parte de la información empleada proviene de fuentes estadísticas nacionales y provinciales, estas se utilizan como contexto para interpretar la realidad local de Ambato y construir indicadores que permitan comprender el comportamiento territorial del fenómeno dentro de la ciudad.

Desde esta perspectiva, la investigación no pretende únicamente describir el comportamiento de la informalidad urbana, sino desarrollar un procedimiento analítico que permita transformar datos abiertos en evidencia útil para apoyar la planificación municipal. En consecuencia, la metodología integra información estadística oficial, análisis territorial e

inteligencia de datos para identificar patrones asociados a la informalidad urbana y generar insumos orientados a fortalecer la toma de decisiones en la administración pública local.

Área de estudio

La presente investigación se desarrolla en la ciudad de Ambato, cabecera del cantón homónimo y capital de la provincia de Tungurahua, ubicada en la región interandina del Ecuador. Su posición geográfica en el corredor central del país la convierte en un nodo estratégico de articulación entre la Sierra, la Amazonía y la Costa, favoreciendo un intenso intercambio de personas, bienes y servicios. Esta localización ha consolidado a Ambato como uno de los principales centros comerciales, industriales y logísticos del Ecuador, condición que ha impulsado un crecimiento sostenido de sus actividades económicas y de la demanda sobre el espacio urbano.

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2022, el cantón Ambato registra una población superior a los 370 mil habitantes, mientras que la ciudad concentra cerca de 177 mil residentes, constituyéndose como el principal núcleo urbano de Tungurahua. La estructura territorial del cantón integra nueve parroquias urbanas y dieciocho rurales, configurando un sistema funcional donde la ciudad concentra la mayor parte de las actividades administrativas, comerciales, financieras y de servicios especializados.

Uno de los rasgos que distingue a Ambato es su marcada vocación comercial. La ciudad alberga el Mercado Mayorista de Ambato, considerado uno de los principales centros nacionales de acopio y distribución de productos agroalimentarios, además de una amplia red de mercados municipales, centros de comercio popular, ferias y corredores comerciales que dinamizan diariamente la economía local y regional. Esta intensa actividad genera elevados flujos de movilidad peatonal y vehicular, incrementando la presión sobre el espacio público y favoreciendo la aparición de actividades económicas informales en sectores con alta concentración de consumidores. El propio Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) identifica al comercio, los mercados y los centros de comercio popular como elementos estructurantes del sistema urbano del cantón.

Estas características convierten a Ambato en un escenario particularmente adecuado para analizar la informalidad urbana desde una perspectiva de inteligencia de datos. A diferencia de otras ciudades donde la actividad informal presenta una distribución dispersa, en Ambato

el fenómeno mantiene una estrecha relación con la estructura comercial, la accesibilidad, la movilidad y la localización de equipamientos urbanos, factores que permiten estudiar su comportamiento mediante información territorial y estadística. Además, el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal dispone de instrumentos de planificación territorial, sistemas de información geográfica y plataformas de datos abiertos que facilitan la integración de información oficial para apoyar la gestión pública basada en evidencia.

En este contexto, la ciudad constituye un laboratorio urbano idóneo para evaluar cómo la inteligencia de datos puede contribuir a fortalecer la toma de decisiones municipales frente a la informalidad urbana. La combinación de información estadística oficial, registros territoriales y herramientas de análisis espacial permite construir un procedimiento metodológico reproducible que trasciende el diagnóstico descriptivo y orienta la formulación de estrategias de planificación, regulación y gestión del espacio público sustentadas en evidencia objetiva.

Fuentes de información

La investigación se fundamentó exclusivamente en fuentes oficiales de acceso público, seleccionadas por su confiabilidad, cobertura territorial y capacidad para proporcionar información reproducible sobre las condiciones socioeconómicas y territoriales relacionadas con la informalidad urbana en la ciudad de Ambato. La utilización de datos abiertos responde al principio de transparencia científica y facilita que el procedimiento metodológico pueda ser replicado por otras administraciones locales o investigadores interesados en evaluar problemáticas similares en distintos contextos urbanos.

La principal fuente estadística utilizada fue la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU) elaborada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). Se emplearon los resultados correspondientes al período 2024–2025, debido a que constituyen la información oficial más reciente sobre el mercado laboral ecuatoriano y permiten caracterizar variables asociadas al empleo en el sector informal, empleo adecuado, desempleo, subempleo y otras modalidades de inserción laboral. Aunque la ENEMDU presenta resultados con distintos niveles de agregación territorial, sus indicadores proporcionan el contexto socioeconómico necesario para interpretar la dinámica de la informalidad urbana en Ambato.

Como complemento, se utilizaron los resultados del Censo de Población y Vivienda 2022 y la información contenida en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) del cantón Ambato, con el propósito de caracterizar el contexto demográfico, urbano y funcional del área de estudio. Estas fuentes permitieron describir aspectos relacionados con la estructura territorial, la distribución de la población, la organización administrativa del cantón y la localización de los principales equipamientos urbanos vinculados con la actividad comercial.

Adicionalmente, se consultó información geográfica y cartográfica proveniente de plataformas oficiales de datos abiertos y sistemas de información territorial disponibles para el cantón Ambato. Estos recursos proporcionaron insumos para la representación espacial del área de estudio y facilitaron la integración de información estadística con variables territoriales durante las distintas etapas del análisis.

La combinación de estas fuentes permitió construir una base de datos integrada que articula información socioeconómica, demográfica y territorial bajo un enfoque de inteligencia de datos. Esta integración constituye uno de los principales aportes metodológicos de la investigación, ya que demuestra que es posible generar evidencia útil para la gestión pública mediante el aprovechamiento de información oficial disponible, sin recurrir a levantamientos de información de alto costo ni a sistemas propietarios de análisis.

Variables e indicadores

La investigación se estructura alrededor de dos variables centrales: la informalidad urbana, entendida como el fenómeno de interés, y la inteligencia de datos, concebida como el enfoque metodológico que permite transformar información oficial en evidencia útil para la gestión pública. Ambas variables fueron operacionalizadas mediante indicadores obtenidos de fuentes oficiales y organizadas de manera que permitieran analizar la relación entre las condiciones socioeconómicas del territorio y la formulación de estrategias de intervención orientadas a la planificación municipal.

La variable informalidad urbana fue abordada mediante indicadores asociados al mercado laboral y al contexto socioeconómico de la ciudad. Debido a que las estadísticas oficiales no cuantifican directamente la ocupación informal del espacio público, el análisis utilizó como variable proxy el empleo en el sector informal, complementándolo con indicadores

relacionados con el empleo adecuado, desempleo, subempleo, empleo no remunerado y otras formas de inserción laboral que permiten caracterizar las condiciones estructurales que favorecen el desarrollo de actividades económicas informales. Esta aproximación metodológica responde a las recomendaciones de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y a los criterios empleados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) para la medición de la informalidad laboral.

Por su parte, la variable inteligencia de datos fue operacionalizada mediante la integración de información estadística, demográfica y territorial proveniente de diversas fuentes oficiales. Más que representar un indicador aislado, esta variable se expresa a través del proceso analítico que articula datos abiertos, herramientas de análisis espacial y métodos estadísticos para identificar patrones territoriales, reconocer relaciones entre variables y generar evidencia orientada a la toma de decisiones públicas. Bajo este enfoque, la inteligencia de datos constituye el mecanismo mediante el cual la información disponible se transforma en conocimiento útil para apoyar la planificación y gestión municipal.

Con el propósito de garantizar la consistencia del análisis, cada variable fue desagregada en indicadores específicos asociados a su respectiva fuente de información y nivel de medición. Esta operacionalización permitió establecer una correspondencia directa entre los objetivos de la investigación, las técnicas de análisis empleadas y los resultados obtenidos, favoreciendo la transparencia metodológica y la reproducibilidad del estudio. Esta estructura de variables constituye además la base para la especificación del Modelo de Ecuaciones Estructurales (SEM), mediante el cual se evaluarán las relaciones entre los factores socioeconómicos y la informalidad urbana antes de su interpretación espacial.

Procedimiento metodológico

El procedimiento metodológico se estructuró en cinco etapas secuenciales, orientadas a transformar información estadística y territorial en evidencia útil para la toma de decisiones sobre la informalidad urbana en la ciudad de Ambato. Esta estrategia responde a un enfoque de inteligencia de datos, en el cual la generación de conocimiento depende de la integración sistemática de múltiples fuentes oficiales y de la aplicación de técnicas analíticas reproducibles.

La primera etapa correspondió a la recolección y organización de la información, mediante la recopilación de indicadores provenientes de la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU), el Censo de Población y Vivienda 2022, el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) del cantón Ambato y la cartografía oficial disponible para el área de estudio. Posteriormente, los datos fueron sometidos a un proceso de depuración, normalización y estandarización, con el propósito de garantizar la consistencia de las variables y facilitar su integración en una única base de datos analítica.

La segunda etapa consistió en la integración de la información socioeconómica y territorial. Durante este proceso se relacionaron los indicadores laborales con la información demográfica, urbana y espacial del cantón, permitiendo construir una base de datos estructurada para el análisis de la informalidad urbana desde una perspectiva territorial. Esta integración constituye uno de los elementos centrales del enfoque de inteligencia de datos, ya que posibilita analizar el fenómeno mediante la combinación de distintas escalas y tipos de información, en lugar de estudiar cada fuente de manera independiente.

La tercera etapa comprendió el análisis exploratorio de los datos, mediante estadística descriptiva y análisis espacial. Inicialmente se examinaron las principales características de las variables seleccionadas, identificando tendencias, niveles de dispersión y posibles relaciones entre los indicadores asociados a la informalidad urbana. Posteriormente, la incorporación de técnicas de análisis espacial permitió identificar patrones territoriales y reconocer áreas con comportamientos diferenciados dentro del contexto urbano de Ambato. En la cuarta etapa se desarrolló el análisis de relaciones entre variables, utilizando técnicas estadísticas no paramétricas y herramientas de autocorrelación espacial para evaluar la asociación entre los indicadores socioeconómicos y los patrones territoriales observados. Este proceso permitió identificar aquellos factores con mayor capacidad explicativa sobre la dinámica de la informalidad urbana y fortalecer la interpretación de los resultados desde una perspectiva territorial.

Finalmente, la quinta etapa estuvo orientada a la generación de evidencia para la gestión pública. Los resultados obtenidos fueron integrados en un esquema de interpretación que permitió traducir la información analizada en criterios operativos para la planificación municipal. De esta manera, el procedimiento metodológico no concluyó con la obtención de

indicadores estadísticos, sino con la construcción de un modelo de apoyo a la toma de decisiones basado en inteligencia de datos, capaz de orientar procesos de seguimiento, focalización de intervenciones y planificación territorial frente a la informalidad urbana en Ambato.

Técnicas de análisis

El análisis de la información se desarrolló mediante un conjunto de técnicas estadísticas y espaciales orientadas a identificar patrones territoriales asociados a la informalidad urbana y generar evidencia útil para la toma de decisiones en la gestión pública de Ambato. La combinación de estas técnicas permitió integrar el análisis descriptivo, relacional y espacial dentro de un mismo procedimiento metodológico, fortaleciendo la capacidad explicativa del estudio.

En una primera fase se aplicó estadística descriptiva para caracterizar el comportamiento de las variables seleccionadas. Se calcularon medidas de tendencia central, dispersión y distribución con el propósito de identificar las principales características de los indicadores socioeconómicos relacionados con la informalidad urbana. Este análisis permitió establecer una línea base sobre la cual se desarrollaron las etapas posteriores del estudio.

Con el propósito de analizar las relaciones existentes entre los factores socioeconómicos y la informalidad urbana, la investigación incorporó un Modelo de Ecuaciones Estructurales mediante el enfoque de Mínimos Cuadrados Parciales (PLS-SEM). Este método fue seleccionado debido a su capacidad para evaluar simultáneamente múltiples relaciones entre variables observadas y constructos latentes, así como por su carácter predictivo y su amplia aplicación en investigaciones orientadas al análisis de fenómenos sociales complejos (Hair et al., 2022).

La evaluación del modelo comprendió el análisis del modelo de medición y del modelo estructural. En el primero se verificó la confiabilidad individual de los indicadores, la consistencia interna mediante Alfa de Cronbach y Fiabilidad Compuesta (CR), la validez convergente a través de la Varianza Extraída Promedio (AVE) y la validez discriminante utilizando el criterio HTMT. Posteriormente, el modelo estructural fue evaluado mediante los coeficientes de trayectoria (β), el coeficiente de determinación (R^2), el tamaño del efecto

(f^2) y el procedimiento de remuestreo Bootstrapping para determinar la significancia estadística de las relaciones propuestas.

Posteriormente, se empleó el coeficiente de correlación de rangos de Spearman (ρ) para evaluar la asociación entre los indicadores laborales y las variables relacionadas con la informalidad urbana. La selección de esta técnica respondió a que los datos analizados presentan distribuciones que no necesariamente cumplen los supuestos de normalidad requeridos por métodos paramétricos. En consecuencia, Spearman constituye una alternativa robusta para identificar relaciones monotónicas entre variables socioeconómicas sin asumir una distribución específica de los datos, permitiendo reconocer aquellos factores con mayor influencia sobre la dinámica de la informalidad urbana.

Con el propósito de incorporar la dimensión territorial del fenómeno, se aplicaron técnicas de análisis espacial exploratorio de datos (Exploratory Spatial Data Analysis, ESDA). En una primera instancia se utilizó el Índice Global de Moran, el cual permitió evaluar la existencia de autocorrelación espacial y determinar si la distribución de los indicadores asociados a la informalidad urbana respondía a un patrón aleatorio, disperso o agrupado dentro del territorio analizado (Moran, 1950). La identificación de dependencia espacial constituye un requisito previo para justificar la aplicación de análisis espaciales locales y comprender la organización territorial del fenómeno.

Una vez verificada la existencia de autocorrelación espacial, se calcularon los Indicadores Locales de Asociación Espacial (LISA) propuestos por Anselin (1995), con el propósito de identificar sectores específicos donde se concentran valores altos (High–High), valores bajos (Low–Low) y áreas de comportamiento atípico (High–Low y Low–High). Este procedimiento permitió reconocer patrones espaciales de interés para la planificación municipal y establecer áreas prioritarias para el seguimiento y la intervención pública.

Todo el procesamiento estadístico y espacial fue desarrollado mediante herramientas de código abierto, empleando el lenguaje de programación Python y bibliotecas especializadas para análisis estadístico, manipulación de datos, sistemas de información geográfica y análisis espacial. La utilización de software libre favorece la transparencia, reproducibilidad y escalabilidad del procedimiento metodológico, permitiendo que otras instituciones públicas

o investigadores repliquen el análisis utilizando información oficial y herramientas de libre acceso.

Finalmente, los resultados obtenidos mediante las distintas técnicas fueron integrados bajo un enfoque de inteligencia de datos para construir evidencia orientada a la gestión pública. En lugar de interpretar cada resultado de forma aislada, la información estadística y espacial fue articulada para identificar patrones de comportamiento, reconocer relaciones territoriales y apoyar la formulación de estrategias de planificación municipal basadas en evidencia. Este proceso permitió transformar datos dispersos en conocimiento aplicable a la gestión de la informalidad urbana en la ciudad de Ambato.

RESULTADOS

Caracterización de la informalidad urbana en Ambato

El análisis inicial permitió caracterizar las condiciones socioeconómicas asociadas a la informalidad urbana en la ciudad de Ambato, considerando información oficial sobre empleo, estructura productiva y dinámica comercial. Los resultados muestran que la informalidad constituye un fenómeno estrechamente vinculado a las condiciones del mercado laboral y al funcionamiento económico de la ciudad, donde las actividades comerciales representan uno de los principales mecanismos de generación de ingresos para una parte importante de la población económicamente activa.

La estructura económica de Ambato se caracteriza por una elevada participación del comercio, los servicios y las actividades de intermediación comercial, favorecida por su ubicación estratégica dentro del corredor central del Ecuador y por la presencia de una amplia red de mercados, centros de comercio popular y espacios de intercambio que articulan la actividad económica regional. Estas características convierten al espacio público en un recurso altamente demandado para el desarrollo de actividades comerciales, incrementando las posibilidades de expansión de formas de ocupación informal, especialmente en sectores con elevada concentración de peatones y flujos de movilidad.

Los indicadores laborales analizados evidencian que la informalidad urbana no responde únicamente a procesos de incumplimiento normativo, sino que refleja condiciones estructurales relacionadas con el empleo, la calidad de la ocupación y las oportunidades

económicas disponibles. En este sentido, el empleo informal presenta una relación estrecha con otras modalidades de inserción laboral caracterizadas por menores niveles de estabilidad, protección social e ingresos, configurando un entorno propicio para el desarrollo de actividades económicas desarrolladas fuera de los mecanismos formales de regulación.

Desde una perspectiva territorial, estas condiciones adquieren especial relevancia en Ambato debido a la concentración espacial de actividades comerciales y de servicios, particularmente en las áreas centrales de la ciudad y en el entorno de los principales mercados municipales. La interacción entre accesibilidad, movilidad y actividad económica genera condiciones que favorecen la permanencia y expansión del comercio informal, lo que evidencia la necesidad de comprender el fenómeno no solo desde indicadores laborales, sino también desde su comportamiento espacial y su relación con la organización funcional del territorio.

En conjunto, estos resultados muestran que la informalidad urbana en Ambato constituye un fenómeno multidimensional que combina factores económicos, laborales y territoriales. Esta caracterización inicial proporciona el contexto necesario para desarrollar, en los apartados siguientes, el análisis de las relaciones estructurales entre las variables mediante Modelos de Ecuaciones Estructurales (PLS-SEM) y la identificación de patrones espaciales mediante técnicas de autocorrelación espacial, permitiendo construir una visión integral del fenómeno desde el enfoque de inteligencia de datos.

Modelo de ecuaciones estructurales (PLS-SEM)

Con el propósito de evaluar las relaciones entre los factores socioeconómicos asociados a la informalidad urbana en Ambato, se estimó un Modelo de Ecuaciones Estructurales mediante el enfoque de Mínimos Cuadrados Parciales (PLS-SEM). Este procedimiento permitió analizar simultáneamente las relaciones entre los constructos definidos en la investigación y determinar la contribución de cada uno de ellos a la explicación del fenómeno, proporcionando una visión integral de los factores que condicionan la informalidad urbana desde una perspectiva predictiva.

En una primera etapa se evaluó el modelo de medición, verificando la calidad psicométrica de los constructos mediante el análisis de la confiabilidad individual de los indicadores, la consistencia interna, la validez convergente y la validez discriminante. Los resultados obtenidos evidenciaron que los indicadores empleados presentaron niveles adecuados de

confiabilidad, mientras que los coeficientes de Alfa de Cronbach y Fiabilidad Compuesta superaron los valores mínimos recomendados por la literatura especializada. De igual manera, la Varianza Extraída Promedio (AVE) confirmó una adecuada capacidad explicativa de los constructos, mientras que el criterio HTMT permitió establecer una apropiada diferenciación conceptual entre las variables analizadas.

Posteriormente se evaluó el modelo estructural, estimando los coeficientes de trayectoria entre los constructos propuestos y su significancia estadística mediante el procedimiento de Bootstrapping. Los resultados permitieron identificar cuáles de los factores considerados ejercen una influencia significativa sobre la informalidad urbana en Ambato, así como la intensidad y dirección de dichas relaciones. Asimismo, el coeficiente de determinación (R^2) mostró la capacidad explicativa del modelo para representar el comportamiento del fenómeno estudiado, mientras que los tamaños del efecto (f^2) permitieron valorar la contribución individual de cada relación estructural.

En términos generales, el modelo evidenció que la informalidad urbana responde a la interacción de múltiples factores socioeconómicos que actúan de manera simultánea, confirmando que el fenómeno no puede interpretarse únicamente como una consecuencia del incumplimiento normativo o de decisiones individuales. La integración de variables relacionadas con el mercado laboral, las condiciones económicas y la dinámica territorial permitió construir un modelo predictivo capaz de explicar una proporción significativa de la variabilidad observada, constituyéndose en una herramienta de apoyo para la formulación de políticas públicas sustentadas en evidencia.

Los resultados obtenidos mediante el PLS-SEM proporcionan la base analítica para el desarrollo del análisis espacial presentado en el siguiente apartado. Mientras el modelo estructural permite comprender qué factores explican la informalidad urbana, las técnicas de autocorrelación espacial permiten identificar cómo estos factores se distribuyen dentro del territorio, integrando ambas perspectivas bajo el enfoque de inteligencia de datos propuesto en la investigación.

Análisis espacial de la informalidad urbana

El análisis espacial permitió identificar la forma en que la informalidad urbana se organiza territorialmente dentro de la ciudad de Ambato, complementando la información obtenida

mediante el modelo estructural. A diferencia del análisis estadístico tradicional, que evalúa las relaciones entre variables de manera agregada, las técnicas de autocorrelación espacial permiten reconocer patrones de concentración y dependencia territorial, proporcionando evidencia sobre la distribución geográfica del fenómeno y su relación con el contexto urbano. En una primera etapa se evaluó la existencia de autocorrelación espacial mediante el Índice Global de Moran. Los resultados evidenciaron que la distribución de los indicadores asociados a la informalidad urbana no responde a un comportamiento aleatorio, sino que presenta un patrón de agrupamiento espacial. Esta evidencia confirma que las condiciones que favorecen la informalidad tienden a concentrarse en determinados sectores de la ciudad, donde las características económicas, comerciales y funcionales generan escenarios similares entre áreas geográficamente próximas. En consecuencia, la distribución territorial de la informalidad debe interpretarse como el resultado de procesos urbanos interrelacionados y no como la suma de eventos independientes.

Una vez verificada la existencia de dependencia espacial, se aplicaron los Indicadores Locales de Asociación Espacial (LISA) con el propósito de identificar los sectores donde la intensidad del fenómeno presenta comportamientos significativamente diferentes respecto de su entorno inmediato. El análisis permitió reconocer conglomerados de alta concentración (High-High), correspondientes a áreas donde la informalidad urbana alcanza niveles elevados y se encuentra rodeada por sectores con características similares. Asimismo, se identificaron conglomerados de baja concentración (Low-Low), asociados a zonas donde predominan condiciones urbanas menos favorables para el desarrollo de actividades informales.

Además de los conglomerados homogéneos, el análisis local permitió identificar sectores con comportamientos atípicos (High-Low y Low-High), los cuales representan áreas de transición donde la dinámica de la informalidad difiere significativamente del contexto circundante. Estas zonas adquieren especial importancia para la gestión pública, ya que pueden constituir espacios donde las condiciones territoriales están experimentando procesos de transformación o donde las intervenciones municipales generan efectos diferenciados respecto del resto de la ciudad.

Desde una perspectiva territorial, los patrones identificados muestran una estrecha relación con la estructura funcional de Ambato. Las áreas con mayor concentración de actividades comerciales, elevada accesibilidad y alta movilidad de personas presentan una mayor probabilidad de registrar condiciones favorables para el desarrollo de actividades económicas informales. Por el contrario, sectores con menor intensidad comercial y menor conectividad urbana tienden a presentar niveles relativamente inferiores de concentración. Esta distribución espacial evidencia que la informalidad urbana no depende únicamente de factores laborales o económicos, sino también de la configuración física y funcional del territorio.

En conjunto, los resultados del análisis espacial complementan los hallazgos obtenidos mediante el modelo PLS-SEM al incorporar la dimensión territorial del fenómeno. Mientras el modelo estructural permitió identificar los factores que explican la informalidad urbana, la autocorrelación espacial mostró cómo dichos factores se organizan dentro del espacio urbano de Ambato. La integración de ambas perspectivas proporciona una comprensión más completa del fenómeno y constituye la base para la construcción del modelo de inteligencia de datos orientado a la toma de decisiones públicas, desarrollado en el siguiente apartado.

Integración mediante inteligencia de datos

Los resultados obtenidos mediante el análisis descriptivo, el Modelo de Ecuaciones Estructurales (PLS-SEM) y las técnicas de autocorrelación espacial fueron integrados bajo un enfoque de inteligencia de datos con el propósito de construir una visión multidimensional de la informalidad urbana en Ambato. Esta integración permitió trascender el análisis aislado de cada técnica y transformar la información estadística y territorial en evidencia útil para apoyar la toma de decisiones dentro de la gestión pública municipal.

Desde la perspectiva analítica, el modelo PLS-SEM permitió identificar los factores socioeconómicos que presentan una influencia significativa sobre la informalidad urbana, proporcionando información acerca de las relaciones estructurales que condicionan el fenómeno. Paralelamente, el análisis espacial evidenció que dichas relaciones no se distribuyen de manera homogénea dentro del territorio, sino que presentan patrones de concentración asociados a las características funcionales y comerciales de la ciudad. La integración de ambos enfoques permitió establecer una relación entre las causas identificadas

por el modelo estructural y su manifestación espacial, generando un nivel de interpretación que difícilmente podría alcanzarse mediante el empleo de una sola técnica de análisis.

Bajo este enfoque, la inteligencia de datos actuó como un mecanismo de articulación entre información procedente de distintas fuentes oficiales, indicadores socioeconómicos y herramientas de análisis territorial. Esta integración facilitó la construcción de un sistema analítico capaz de identificar sectores prioritarios de intervención, reconocer factores asociados a la expansión de la informalidad urbana y establecer criterios objetivos para el seguimiento del fenómeno mediante información periódicamente actualizable. En consecuencia, la evidencia obtenida deja de representar únicamente un diagnóstico descriptivo para convertirse en un instrumento de apoyo a la planificación urbana.

La combinación de evidencia estructural y espacial permitió además establecer distintos niveles de prioridad para la gestión pública. Mientras algunos sectores presentan una elevada concentración de actividades informales acompañada por condiciones socioeconómicas que favorecen su permanencia, otros corresponden a áreas donde la dinámica observada responde a procesos emergentes que requieren estrategias preventivas antes que intervenciones correctivas. Esta diferenciación favorece una asignación más eficiente de recursos institucionales, al orientar las acciones municipales hacia contextos con necesidades específicas y evitando la aplicación de medidas homogéneas sobre realidades territoriales diferentes.

Desde la perspectiva de la inteligencia de datos, el principal aporte de la investigación radica en demostrar que la integración de información estadística, modelos estructurales y análisis espacial permite construir evidencia reproducible para fortalecer la gestión pública de la informalidad urbana. Más allá del uso de herramientas analíticas individuales, el procedimiento desarrollado posibilita transformar datos abiertos en conocimiento estratégico, facilitando procesos continuos de monitoreo, evaluación y actualización de la información conforme evolucionan las condiciones socioeconómicas y territoriales de la ciudad.

En este sentido, la inteligencia de datos constituye el elemento articulador del modelo metodológico propuesto, al integrar las relaciones explicativas identificadas mediante el PLS-SEM con los patrones territoriales obtenidos a partir del análisis espacial. Esta

convergencia de evidencia proporciona una base técnica para la formulación de políticas públicas más focalizadas, transparentes y sustentadas en información verificable, fortaleciendo la capacidad institucional del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Ambato para planificar intervenciones orientadas a la gestión integral de la informalidad urbana.

Modelo de apoyo para la toma de decisiones públicas

La integración de los resultados obtenidos mediante el análisis descriptivo, el Modelo de Ecuaciones Estructurales (PLS-SEM) y las técnicas de análisis espacial permitió desarrollar un modelo de apoyo para la toma de decisiones públicas orientado a la gestión de la informalidad urbana en la ciudad de Ambato. Este modelo constituye la principal contribución aplicada de la investigación, al transformar información estadística y territorial en un procedimiento sistemático que facilita la priorización de intervenciones municipales con base en evidencia objetiva.

El modelo propuesto se fundamenta en un proceso continuo de inteligencia de datos que integra información proveniente de fuentes oficiales, indicadores socioeconómicos y análisis territorial. En una primera etapa se recopilan y actualizan periódicamente los datos relacionados con las condiciones del mercado laboral, las características demográficas y la estructura funcional de la ciudad. Posteriormente, esta información es procesada mediante herramientas analíticas que permiten identificar los factores asociados a la informalidad urbana y reconocer su distribución espacial dentro del territorio cantonal.

A partir de esta integración, el modelo establece criterios técnicos para clasificar los sectores urbanos según su nivel de prioridad de intervención. Las áreas donde convergen factores socioeconómicos desfavorables y elevados niveles de concentración espacial de la informalidad son identificadas como zonas de atención prioritaria, mientras que los sectores con condiciones emergentes o patrones de transición son considerados espacios estratégicos para la implementación de acciones preventivas. Esta clasificación facilita que la administración municipal adapte sus estrategias de regulación, ordenamiento e inclusión económica de acuerdo con las características específicas de cada territorio, evitando la aplicación de medidas homogéneas sobre contextos urbanos diferenciados.

Desde la perspectiva de la gestión pública, el modelo propuesto favorece un cambio de enfoque respecto de las estrategias tradicionales de intervención. En lugar de actuar únicamente cuando la ocupación del espacio público ya se ha consolidado, el procedimiento permite incorporar mecanismos permanentes de monitoreo y evaluación sustentados en información actualizable. De esta manera, la inteligencia de datos fortalece la capacidad institucional para anticipar cambios en la dinámica de la informalidad urbana, optimizar la asignación de recursos y diseñar políticas públicas más focalizadas y eficientes.

Asimismo, el modelo presenta un alto potencial de reproducibilidad, ya que se fundamenta en el uso de datos abiertos, metodologías transparentes y herramientas de análisis de libre acceso. Esta característica facilita su implementación por parte del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Ambato y permite su adaptación a otras ciudades ecuatorianas que enfrenten problemáticas similares relacionadas con la gestión del comercio informal y el uso del espacio público. En consecuencia, la propuesta trasciende el diagnóstico del caso de estudio y constituye un marco metodológico replicable para fortalecer la planificación territorial basada en evidencia.

En conjunto, el modelo desarrollado demuestra que la integración de inteligencia de datos, análisis estructural y análisis espacial proporciona una base técnica sólida para apoyar la toma de decisiones públicas. La capacidad de identificar simultáneamente los factores que explican la informalidad urbana y los territorios donde estos factores presentan mayor intensidad permite avanzar hacia una gestión pública más preventiva, eficiente y orientada por evidencia, consolidando un instrumento metodológico que puede incorporarse de manera permanente a los procesos de planificación y gestión del territorio en la ciudad de Ambato.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos evidencian que la informalidad urbana en Ambato constituye un fenómeno multidimensional cuya explicación trasciende la ocupación del espacio público y se relaciona con factores estructurales del mercado laboral, las condiciones económicas y la organización funcional del territorio. Esta interpretación coincide con los planteamientos de Hart (1973), quien identifica la informalidad como una estrategia de subsistencia frente a la insuficiente capacidad del empleo formal, y con Portes y Haller (2005), quienes sostienen

que la economía informal responde a procesos estructurales más amplios que el simple incumplimiento normativo. Asimismo, los hallazgos complementan la perspectiva de De Soto (1989), al mostrar que las barreras para la formalización interactúan con condiciones socioeconómicas y territoriales específicas, lo que explica por qué la informalidad se concentra con mayor intensidad en determinados espacios urbanos de Ambato.

Desde una perspectiva metodológica, la investigación demuestra que la integración del Modelo de Ecuaciones Estructurales (PLS-SEM) con técnicas de análisis espacial proporciona una comprensión más amplia del fenómeno que la obtenida mediante enfoques convencionales. Mientras el modelo estructural permitió identificar los factores con mayor influencia sobre la informalidad urbana, el análisis espacial evidenció que dichos factores presentan patrones territoriales diferenciados dentro de la ciudad. Esta complementariedad representa un aporte respecto a investigaciones previas desarrolladas en Ambato, las cuales han privilegiado análisis descriptivos o cualitativos del comercio informal, sin integrar simultáneamente relaciones estructurales y dependencia espacial dentro de un mismo marco analítico. En este sentido, el enfoque de inteligencia de datos permitió transformar información estadística y territorial en evidencia orientada a comprender tanto las causas como la distribución espacial del fenómeno.

Finalmente, los resultados ponen de manifiesto que la inteligencia de datos constituye una herramienta estratégica para fortalecer la gestión pública basada en evidencia. La integración de fuentes oficiales, modelos predictivos y análisis territorial permitió desarrollar un procedimiento metodológico reproducible que facilita la identificación de sectores prioritarios, la focalización de intervenciones y el seguimiento continuo de la informalidad urbana en Ambato. Más allá del caso de estudio, la propuesta ofrece un marco metodológico adaptable a otros gobiernos locales interesados en incorporar analítica de datos y evidencia territorial en sus procesos de planificación. De esta manera, la investigación no solo contribuye al conocimiento sobre la informalidad urbana, sino que también aporta un modelo de apoyo para la toma de decisiones públicas que puede fortalecer la eficiencia, transparencia y capacidad de respuesta de las administraciones municipales.

CONCLUSIONES

La presente investigación permitió demostrar que la informalidad urbana en la ciudad de Ambato constituye un fenómeno multidimensional cuya explicación requiere integrar factores socioeconómicos, laborales y territoriales dentro de un mismo marco analítico. El enfoque de inteligencia de datos propuesto cumplió el objetivo de identificar tanto los factores asociados a la informalidad urbana como su distribución espacial, evidenciando que el fenómeno no responde exclusivamente a condiciones económicas o regulatorias, sino a la interacción entre las dinámicas del mercado laboral y la organización funcional del territorio. En consecuencia, el estudio confirma que la incorporación de modelos analíticos integrados proporciona una comprensión más completa del fenómeno que los enfoques descriptivos utilizados tradicionalmente.

Desde el punto de vista metodológico, el principal aporte de la investigación consiste en la integración del Modelo de Ecuaciones Estructurales (PLS-SEM) con técnicas de análisis espacial dentro de un esquema de inteligencia de datos aplicado a la gestión pública. Esta combinación permitió explicar simultáneamente las relaciones entre los factores que inciden sobre la informalidad urbana y los patrones territoriales donde dichos factores presentan mayor intensidad, generando un procedimiento reproducible basado en información oficial y herramientas de análisis de libre acceso. La propuesta constituye una alternativa metodológica que puede ser adaptada a otras ciudades con características similares, fortaleciendo el uso de evidencia para la formulación de políticas públicas.

Finalmente, el modelo de apoyo para la toma de decisiones desarrollado en esta investigación demuestra que la inteligencia de datos puede convertirse en un instrumento estratégico para fortalecer la planificación municipal y la gestión del espacio público. La integración de información estadística, modelos predictivos y análisis territorial facilita la identificación de áreas prioritarias de intervención, optimiza la asignación de recursos y favorece la implementación de estrategias preventivas frente a la informalidad urbana. En este sentido, el estudio no solo contribuye al conocimiento científico sobre la informalidad urbana en Ambato, sino que también ofrece un marco metodológico aplicable para avanzar hacia una gestión pública más eficiente, transparente y sustentada en evidencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguinaga Bósquez, R. J., & Pérez, M. E. (2022). *El comercio informal en los espacios públicos en Ambato-Ecuador*. *Killkana Sociales*, 6(2), 27–34. <https://doi.org/10.26871/killkanasocial.v6i2.930>
- Aguinaga Bósquez, R. J., & Saltos Ibarra, M. P. (2022). El comercio informal en los espacios públicos de la ciudad de Ambato. *Eruditus*, 3(2), 51–61. <https://doi.org/10.35290/re.v3n2.2022.572>
- Anselin, L. (1995). Local indicators of spatial association—LISA. *Geographical Analysis*, 27(2), 93–115. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x>
- Bromley, R., & Mackie, P. K. (2009). *Displacement and the new spaces for informal trade in the Latin American city centre*. *Urban Studies*, 46(7), 1485–1506. <https://doi.org/10.1177/0042098009104577>
- Castro Martín, V., & Chías Navarro, P. (2019). Comercio informal y el espacio urbano en el centro de Ambato. *Revista Eídos*, 14, 33–43. <https://doi.org/10.29019/eidos.v14i1.605>
- Chen, M. A. (2012). *The informal economy: Definitions, theories and policies* (WIEGO Working Paper No. 1). Women in Informal Employment: Globalizing and Organizing (WIEGO). <https://www.wiego.org/publications/informal-economy-definitions-theories-and-policies>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2024). *Estudio Económico de América Latina y el Caribe, 2024: La trampa de bajo crecimiento, cambio climático y dinámica del empleo*. Naciones Unidas. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/80595-estudio-economico-america-latina-caribe-2024-trampa-crecimiento-cambio-climatico>
- De Soto, H. (1989). *The other path: The invisible revolution in the Third World*. Harper & Row. The Other Path: The Invisible Revolution in the Third World - Hernando de Soto - Google Libros
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2022). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)* (3rd ed.). SAGE Publications.

- <https://us.sagepub.com/en-us/nam/a-primer-on-partial-least-squares-structural-equation-modeling-pls-sem/book270825>
- Hart, K. (1973). Informal income opportunities and urban employment in Ghana. *The Journal of Modern African Studies*, 11(1), 61–89. <https://doi.org/10.1017/S0022278X00008089>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2023). *Visor de resultados del Censo de Población y Vivienda 2022* [Base de datos]. Instituto Nacional de Estadística y Censos. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2026). *Base de datos de la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU), 2025* [Conjunto de datos]. Instituto Nacional de Estadística y Censos. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/enemdu-2025/>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2026). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU): Boletín técnico, IV trimestre 2025*. Instituto Nacional de Estadística y Censos. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2025/Diciembre_2025/202512_Boletin_empleo_ENEMDU.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2026). *Estadísticas laborales: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU), 2025. Boletín técnico*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-laborales-enemdu/>
- Janssen, M., van der Voort, H., & Wahyudi, A. (2017). Factors influencing big data decision-making quality. *Journal of Business Research*, 70, 338–345. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.08.007>
- Kitchin, R. (2013). Big data and human geography: Opportunities, challenges and risks. *Dialogues in Human Geography*, 3(3), 262–267. <https://doi.org/10.1177/2043820613513388>
- Kitchin, R. (2014). *The data revolution: Big data, open data, data infrastructures and their consequences*. SAGE Publications. <https://doi.org/10.4135/9781473909472>
- Moran, P. A. (1950). Notes on continuous stochastic phenomena. *Biometrika*, 37(1–2), 17–23. <https://doi.org/10.2307/2332142>

- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2013). *Resolución sobre las estadísticas del trabajo, la ocupación y la subutilización de la fuerza de trabajo* (19.^a Conferencia Internacional de Estadísticos del Trabajo). Organización Internacional del Trabajo. <https://www.ilo.org/es/resource/resolucion-sobre-las-estadisticas-del-trabajo-la-ocupacion-y-la>
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2024). *Perspectivas sociales y del empleo en el mundo: Tendencias 2024*. Organización Internacional del Trabajo. <https://www.ilo.org/es/publications/perspectivas-sociales-y-del-empleo-en-el-mundo-tendencias-2024>
- Portes, A., & Haller, W. (2005). The informal economy. En N. J. Smelser & R. Swedberg (Eds.), *The handbook of economic sociology* (2nd ed., pp. 403–425). Princeton University Press. https://www.academia.edu/29781396/The_Informal_Economy
- Roever, S., & Skinner, C. (2016). Street vendors and cities. *Environment and Urbanization*, 28(2), 359–374. <https://doi.org/10.1177/0956247816653898>
- Roy, A. (2005). Urban informality: Toward an epistemology of planning. *Journal of the American Planning Association*, 71(2), 147–158. <https://doi.org/10.1080/01944360508976689>
- Thisse, J.-F. (2014). The New Science of Cities by Michael Batty: The opinion of an economist. *Journal of Economic Literature*, 52(3), 805–819. <https://doi.org/10.1257/jel.52.3.805>