

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE FARMACIAS COMUNITARIAS EN QUITO, ECUADOR: ANÁLISIS TERRITORIAL CON BUSINESS INTELLIGENCE

**Spatial distribution of community pharmacies in Quito,
Ecuador: a territorial analysis using Business Intelligence**

*Distribuição espacial de farmácias comunitárias em Quito,
Equador: análise territorial com Business Intelligence*

▪ María Belén Ríos-Quiñónez¹ ▪ Sandra María Villamagua-Villavicencio¹

Fecha de recepción | 07 de marzo de 2026.

Fecha de aceptación | 15 de mayo de 2026.

Doi: 10.33210/ca.v15i1.545

Cienciamérica (2026) | Vol. 15 N°. 1 | pp. 67-82

ISSN 1390-9592 | ISSN-L 1390-681X

¹Carrera de Administración de Farmacias, Instituto Superior Tecnológico Cordillera. Quito-Ecuador.
Correo: maria.rios@cordillera.edu.ec, sandra.villamagua@cordillera.edu.ec

* Como citar: M. B. Ríos-Quiñónez, and S. M. Villamagua-Villavicencio, "Distribución espacial de farmacias comunitarias en Quito, Ecuador: análisis territorial con Business Intelligence", CienciAmérica, vol. 15, no. 1, pp. 67-82, May. 2026, doi: 10.33210/ca.v15i1.545.



■ RESUMEN

INTRODUCCIÓN. Las farmacias comunitarias constituyen establecimientos clave en la provisión de medicamentos y servicios farmacéuticos, cuya distribución territorial incide en la organización de la oferta sanitaria en entornos urbanos. En el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), los registros oficiales disponibles presentan limitaciones para el análisis territorial sistemático de estos establecimientos. **OBJETIVO.** Analizar la disponibilidad y la concentración territorial de farmacias comunitarias de cadena e independientes en el DMQ mediante el diseño de mapas y dashboards interactivos en Power BI. **MÉTODO.** Se desarrolló un estudio cuantitativo de alcance descriptivo basado en registros oficiales de farmacias de turno publicados por la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria en 2025. La base de datos fue depurada, georreferenciada, validada y analizada mediante herramientas de *Business Intelligence* para generar visualizaciones territoriales y comparativas. **RESULTADOS.** Se identificaron 2194 farmacias distribuidas en 74 parroquias del DMQ, con una composición equilibrada entre establecimientos independientes (51,32%) y de cadena (48,68%). La distribución evidenció alta variabilidad territorial, con valores entre 1 y 155 farmacias por parroquia, una media de 29,65 y una mediana de 11,5, lo que refleja una distribución no uniforme con concentración en un número reducido de unidades territoriales. **DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.** Los resultados muestran que la cobertura territorial no implica homogeneidad en la distribución de establecimientos, evidenciando diferencias en la disponibilidad relativa entre parroquias. El uso de herramientas de Business Intelligence permitió transformar registros administrativos en un sistema de análisis territorial descriptivo, aportando una base empírica para futuras investigaciones orientadas a incorporar variables poblacionales y análisis de accesibilidad.

■ PALABRAS CLAVES

Farmácias comunitárias, disponibilidade territorial, distribuição espacial, inteligência de negócios, análise territorial.

■ ABSTRACT

INTRODUCTION. Community pharmacies are key healthcare facilities involved in the provision of medicines and pharmaceutical services, whose territorial distribution shapes the organization of service availability in urban settings. In the Metropolitan District of Quito (MDQ), official records are primarily available in static formats, limiting systematic territorial analysis. **OBJECTIVE.** To analyze the territorial availability and spatial concentration of chain and independent community pharmacies in the MDQ through the development of maps and interactive dashboards using Power BI. **METHODOLOGY.** A quantitative descriptive study was conducted based on official pharmacy shift records published by the National Agency for Regulation, Control and Sanitary Surveillance in 2025. The dataset was cleaned, geocoded, validated, and analyzed using Business Intelligence tools to generate spatial and comparative visualizations. **RESULTS.** A total of 2,194 pharmacies were identified across 74 parishes, with a balanced distribution between independent (51.32%) and chain pharmacies (48.68%). The distribution showed high territorial variability, ranging from 1 to 155 pharmacies per parish, with a mean of 29.65 and a median of 11.5, indicating a non-uniform spatial pattern with concentration in a limited number of areas. **DISCUSSION AND CONCLUSIONS.** Findings suggest that territorial coverage does not imply homogeneous distribution, revealing differences in relative availability across parishes. The use of Business Intelligence tools enabled the transformation of administrative data into a descriptive territorial analysis framework, providing a basis for future studies incorporating population-based and accessibility-related variables.

■ KEYWORDS

Community pharmacies, territorial availability, spatial distribution, business Intelligence, territorial analysis.

■ RESUMO

INTRODUÇÃO: As farmácias comunitárias constituem estabelecimentos essenciais na provisão de medicamentos e serviços farmacêuticos, cuja distribuição territorial influencia a organização da oferta em contextos urbanos. No Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), os registros oficiais encontram-se majoritariamente em formatos estáticos, o que limita a análise territorial sistemática. **OBJETIVO.** Analisar a disponibilidade territorial e a concentração espacial de farmácias comunitárias de rede e independentes no DMQ por meio da elaboração de mapas e dashboards interativos em Power BI. **MÉTODO.** Foi realizado um estudo quantitativo de caráter descritivo com base nos registros oficiais de farmácias de turno publicados pela Agência Nacional de Regulação, Controle e Vigilância Sanitária em 2025. A base de dados foi depurada, georreferenciada, validada e analisada com ferramentas de Business Intelligence para gerar visualizações espaciais e comparativas. **RESULTADOS.** Foram identificadas 2.194 farmácias distribuídas em 74 paróquias, com composição equilibrada entre estabelecimentos independentes (51,32%) e de rede (48,68%). A distribuição apresentou elevada variabilidade territorial, com valores entre 1 e 155 farmácias por paróquia, média de 29,65 e mediana de 11,5, evidenciando um padrão espacial não uniforme com concentração em um número reduzido de áreas. **DISCUSSÃO E CONCLUSÕES.** Os resultados indicam que a cobertura territorial não implica distribuição homogênea, evidenciando diferenças na disponibilidade relativa entre paróquias. O uso de ferramentas de Business Intelligence permitiu transformar dados administrativos em um modelo de análise territorial descritiva, fornecendo base para estudos futuros que incorporem variáveis populacionais e de acessibilidade.

■ PALAVRAS-CHAVE

Farmácias comunitárias, disponibilidade territorial, distribuição espacial, inteligência de negócios, análise territorial.

INTRODUCCIÓN

Las farmacias comunitarias constituyen un componente esencial de los sistemas de salud, al funcionar como establecimientos de primer nivel de atención responsables de garantizar la disponibilidad y el acceso oportuno a medicamentos esenciales, así como de orientar a los usuarios en su uso racional [1]. Desde esta perspectiva, su presencia territorial adquiere relevancia no solo desde una lógica comercial, sino también como parte de la infraestructura sanitaria que contribuye a la cobertura farmacéutica y a la articulación entre los servicios de salud y las comunidades. En consecuencia, la distribución espacial de estos establecimientos incide en la disponibilidad del servicio dentro del territorio y en la organización de la oferta farmacéutica en contextos urbanos.

Diversos estudios han evidenciado que la distribución geográfica de farmacias no siempre responde a criterios homogéneos. La literatura internacional ha identificado la existencia de los denominados *pharmacy deserts*, entendidos como territorios donde la disponibilidad de farmacias es limitada o inexistente, lo que puede restringir el acceso oportuno a medicamentos y servicios farmacéuticos básicos [2], [3]. Investigaciones realizadas en ciudades europeas y norteamericanas han demostrado que incluso en entornos urbanos consolidados pueden presentarse desigualdades en la proximidad a servicios farmacéuticos. En Lisboa, por ejemplo, se identificaron dificultades de acceso para población adulta mayor en áreas periféricas, evidenciando variaciones en la accesibilidad caminable dentro de una misma ciudad [4]. De manera similar, estudios basados en análisis de tiempo de desplazamiento han demostrado que la cobertura efectiva de farmacias no depende únicamente del número de establecimientos, sino también de factores asociados a movilidad y transporte [5].

En el ámbito de la planificación urbana, estas dinámicas se relacionan con enfoques contemporáneos como el modelo de la “ciudad de 15 minutos”, que propone que los ciudadanos deberían acceder a servicios esenciales a distancias caminables

desde su lugar de residencia [6]. Asimismo, estudios recientes han planteado modelos de organización espacial basados en configuraciones núcleo-periferia, los cuales permiten comprender cómo determinados servicios tienden a concentrarse en zonas específicas del territorio urbano [7]. Desde otra perspectiva, la literatura también ha vinculado la localización de establecimientos con procesos de economías de aglomeración, que explican la tendencia de los servicios a concentrarse en áreas de mayor actividad económica o demanda [8].

En América Latina, diversos estudios han señalado que la expansión de cadenas farmacéuticas y la competencia territorial entre establecimientos pueden generar procesos de concentración espacial, particularmente en zonas de mayor dinamismo económico [9], [10]. Asimismo, investigaciones en Chile han evidenciado que las decisiones de localización de cadenas farmacéuticas pueden influir en la distribución territorial del servicio [11].

En el contexto ecuatoriano, la información disponible sobre farmacias comunitarias proviene principalmente de los registros oficiales de la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA), los cuales constituyen una fuente primaria para caracterizar la oferta farmacéutica del país [12]. Sin embargo, estos registros suelen presentarse en formatos estáticos que dificultan el análisis territorial detallado de la distribución de establecimientos, limitando la identificación de patrones de concentración o disponibilidad relativa. Aunque estudios sectoriales han abordado la estructura del mercado farmacéutico y su distribución en determinados territorios [13], [14], la literatura académica nacional aún presenta limitaciones en el análisis sistemático de la distribución territorial a escala intraurbana.

En este escenario, el desarrollo de herramientas de análisis de datos y visualización interactiva abre nuevas posibilidades para examinar la organización territorial de los servicios farmacéuticos. En particular, el uso de tecnologías de Business Intelligence (BI) ha comenzado a consolidarse como una alternativa metodológica para transformar bases de datos

complejas en sistemas de análisis visual que faciliten la interpretación de información estratégica. Revisiones recientes destacan que los dashboards interactivos constituyen instrumentos útiles para la vigilancia en salud pública y la toma de decisiones, al permitir integrar múltiples variables en representaciones dinámicas y accesibles [15], [16].

Si bien estos enfoques han permitido analizar la accesibilidad a servicios farmacéuticos desde perspectivas espaciales y funcionales, el presente estudio se centra en la caracterización de la disponibilidad territorial de establecimientos, a partir del análisis descriptivo de su distribución en el Distrito Metropolitano de Quito.

En el ámbito académico, el uso de herramientas de *BI* también ofrece oportunidades para fortalecer la formación en carreras relacionadas con la gestión y administración farmacéutica, al permitir la transformación de datos oficiales en visualizaciones cartográficas y analíticas que facilitan la comprensión de fenómenos territoriales [17], [18]. De esta manera, estas metodologías contribuyen tanto al análisis del sector farmacéutico como al desarrollo de competencias aplicadas en el ámbito académico.

En este contexto, surge la necesidad de responder a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo se distribuyen territorialmente las farmacias comunitarias en el Distrito Metropolitano de Quito y qué patrones de disponibilidad y concentración pueden identificarse a partir de su localización? Desde esta problemática, el presente estudio tiene como objetivo analizar la disponibilidad y la concentración territorial de farmacias comunitarias de cadena e independientes en el Distrito Metropolitano de Quito mediante el diseño de mapas y dashboards interactivos en Power BI. A través del procesamiento y visualización de registros oficiales, el artículo aporta una caracterización territorial descriptiva del mercado farmacéutico comunitario del DMQ y propone una aproximación metodológica basada en BI que permite transformar bases de datos institucionales en herramientas analíticas aplicadas a la investigación y la docencia.

METODOLOGÍA

Diseño y enfoque del estudio

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo de alcance descriptivo, orientado a caracterizar la disponibilidad y la concentración territorial de farmacias comunitarias en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ). El estudio se enmarca en la analítica descriptiva de datos geoespaciales, a partir del uso de registros administrativos y herramientas de visualización, con el propósito de identificar patrones de distribución de establecimientos dentro del espacio urbano [19].

En este sentido, el análisis se centró en la organización, procesamiento y representación territorial de la información, sin incorporar modelos de inferencia estadística ni estimaciones de accesibilidad basadas en distancia, tiempo de desplazamiento o cobertura poblacional. Por tanto, los resultados deben interpretarse como un análisis de disponibilidad relativa de establecimientos en el territorio, más que como una medición de accesibilidad en sentido estricto.

Fuente de datos y unidades de análisis

La fuente de información correspondió a una base de datos validada de farmacias comunitarias de cadena e independientes del DMQ, construida a partir de los registros oficiales de farmacias de turno publicados por la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA) en 2025 [12].

Las unidades de análisis fueron las farmacias comunitarias registradas en el DMQ. Se excluyeron del estudio las farmacias hospitalarias y botiquines, dado que el enfoque del estudio se centra en el mercado farmacéutico comunitario, entendido como el conjunto de establecimientos orientados a la dispensación ambulatoria de medicamentos en el ámbito urbano. Esta delimitación permite analizar la distribución territorial de establecimientos con características funcionales comparables dentro del segmento objeto de estudio.

El criterio principal de segmentación fue el tipo de establecimiento, clasificándose las farmacias en

dos categorías: farmacias de cadena y farmacias independientes. La unidad espacial de agregación se estableció a nivel parroquial, debido a la disponibilidad y estructura de los datos administrativos utilizados, los cuales permiten una asignación territorial consistente bajo esta delimitación. Si bien esta escala no permite capturar dinámicas micro territoriales ni patrones de accesibilidad peatonal, resulta adecuada para la identificación de patrones generales de distribución y concentración dentro del espacio urbano del DMQ.

Cabe señalar que el registro utilizado corresponde a una fuente administrativa oficial que refleja la programación de turnos de farmacias, por lo que su uso en el presente estudio se orienta a la caracterización de la oferta registrada más que a la estimación exhaustiva de la totalidad de establecimientos activos. En este sentido, los resultados deben interpretarse dentro de los alcances y limitaciones inherentes a la fuente.

Procesamiento y preparación de los datos

Para su utilización en el estudio, la base de datos fue sometida a un proceso de depuración y normalización orientado a garantizar la consistencia y calidad de la información. Este proceso incluyó la eliminación de registros duplicados, la corrección de inconsistencias en nombres y direcciones, y la verificación de la correspondencia entre parroquias y límites administrativos del DMQ.

Dado que la fuente original no incluía coordenadas geográficas estructuradas en todos los registros, se realizó un proceso de georreferenciación a partir de las direcciones disponibles, mediante procedimientos de codificación geográfica asistida y estandarización de información. Para este proceso se emplearon herramientas de geocodificación y validación espacial, entre ellas Google Maps API, ArcGIS Web Application, el Mapa Predial del DMQ 2025 y el geoportal GEO-CIUQ vS1.05.

Posteriormente, se efectuó una validación manual de las ubicaciones obtenidas, verificando la correspondencia territorial de los establecimientos

dentro de los límites administrativos del DMQ mediante contraste con cartografía oficial y herramientas de visualización geográfica. Este procedimiento permitió asegurar la coherencia espacial del conjunto de datos utilizado en el análisis.

Técnicas de análisis y visualización de datos

Una vez depurada y normalizada la base de datos, la información fue cargada en el entorno de Power BI con el fin de construir un modelo de datos orientado al análisis territorial del sector farmacéutico comunitario. En este entorno, se realizó la estructuración de campos geográficos, la creación de segmentadores analíticos y la elaboración de visualizaciones dinámicas que permiten comparar la distribución de farmacias de cadena e independientes tanto a nivel global como parroquial.

A partir de este modelo analítico, se generaron diferentes tipos de representaciones visuales. En primer lugar, mapas de puntos que permiten identificar la localización geográfica de los establecimientos y, en segundo lugar, mapas coropléticos por parroquia que representan la distribución relativa de farmacias en el territorio. Estos gráficos comparativos permitieron analizar la composición estructural del mercado farmacéutico comunitario y su distribución territorial, facilitando la interpretación de patrones de concentración dentro del espacio urbano del DMQ. Estas visualizaciones permitieron transformar una base de datos plana en un sistema de análisis visual dinámico y coherente con el uso de dashboards interactivos en estudios de salud pública [15], [16].

Procedimiento de análisis territorial y validación

El análisis territorial se desarrolló mediante la comparación descriptiva de la distribución de establecimientos entre parroquias del DMQ, considerando indicadores como el número total de farmacias, la proporción por tipo de establecimiento y la variabilidad en la concentración territorial.

En coherencia con el enfoque del estudio, la disponibilidad territorial fue analizada a partir de la distri-

bución relativa de establecimientos y su representación cartográfica. No se incorporaron métricas de accesibilidad basadas en distancia, tiempo de desplazamiento o cobertura poblacional, por lo que el análisis se limita a la caracterización descriptiva de la disponibilidad de farmacias en el territorio.

Finalmente, se realizó un proceso de validación que incluyó la verificación manual de registros geográficos, la revisión de coherencia entre los datos procesados y las visualizaciones generadas, y la comprobación de correspondencia con los límites administrativos del DMQ.

RESULTADOS

Caracterización y validación del conjunto de datos

El procesamiento de la base de datos permitió consolidar un total de 2194 farmacias comunitarias registradas en el DMQ, conforme a la suma del campo "Prueba Conteo" del modelo final empleado en Power BI. Este valor constituye el universo analizado en el presente estudio.

Distribución territorial total de farmacias comunitarias

Las farmacias analizadas se distribuyen en 74 parroquias del DMQ. En términos estructurales, la composición del mercado farmacéutico comunitario evidenció una distribución relativamente equilibrada entre establecimientos independientes ($n=1126$; 51,32%) y farmacias de cadena ($n=1068$; 48,68%), lo que configura un modelo empresarial mixto en el territorio analizado.

Las 2194 farmacias cuentan con asignación territorial válida a nivel de parroquia y no se registraron parroquias sin dato ni establecimientos fuera del DMQ, lo que confirma la consistencia espacial del conjunto de datos. Asimismo, no se identificaron registros duplicados.

Respecto al número total de establecimientos por parroquia, se presenta una variabilidad considerable, con un rango que oscila entre 1 farmacia (valor mínimo) y 155 farmacias (valor máximo). La

distribución de establecimientos por parroquia presenta una dispersión considerable, reflejada en la amplitud del rango observado. El promedio de farmacias por parroquia fue de 29,65 establecimientos, mientras que la mediana se situó en 11,5, lo que evidencia una distribución no uniforme y sugiere la concentración de establecimientos en un número reducido de parroquias. Esta variabilidad confirma la existencia de diferencias marcadas en la disponibilidad relativa de farmacias entre unidades territoriales, sin que ello implique necesariamente desigualdades en términos de acceso en ausencia de información poblacional.

De acuerdo con esta distribución, las parroquias con mayor número total de farmacias registradas son:

1. Calderón (155).
2. Guamaní (146).
3. Ñaquito (125).
4. Cotacollao (111).
5. Quitumbe (105).
6. Conocoto (102).
7. Chilligallo (93).
8. Chimbacalle (86).
9. Belisario Quevedo (86).
10. San Isidro del Inca (73).

En conjunto, estas diez parroquias concentran una proporción significativa del total de farmacias comunitarias del DMQ (49,32%), lo que evidencia una distribución territorial no homogénea de los establecimientos. Esta concentración no puede interpretarse en términos de mayor o menor acceso en ausencia de datos poblacionales; sin embargo, permite identificar patrones de disponibilidad relativa diferenciada entre unidades territoriales.

En contraste, se identificaron parroquias con presencia mínima de establecimientos (entre 1 y 2 registros), entre ellas Nanegal, La Libertad, Guápulo, Lloa, San Pedro Claver, El Batán, Alameda, El Calzado, Pusuquí y Nono. Esta dispersión en los valores observados confirma la existencia de una alta variabilidad en la distribución espacial de farmacias dentro del DMQ.

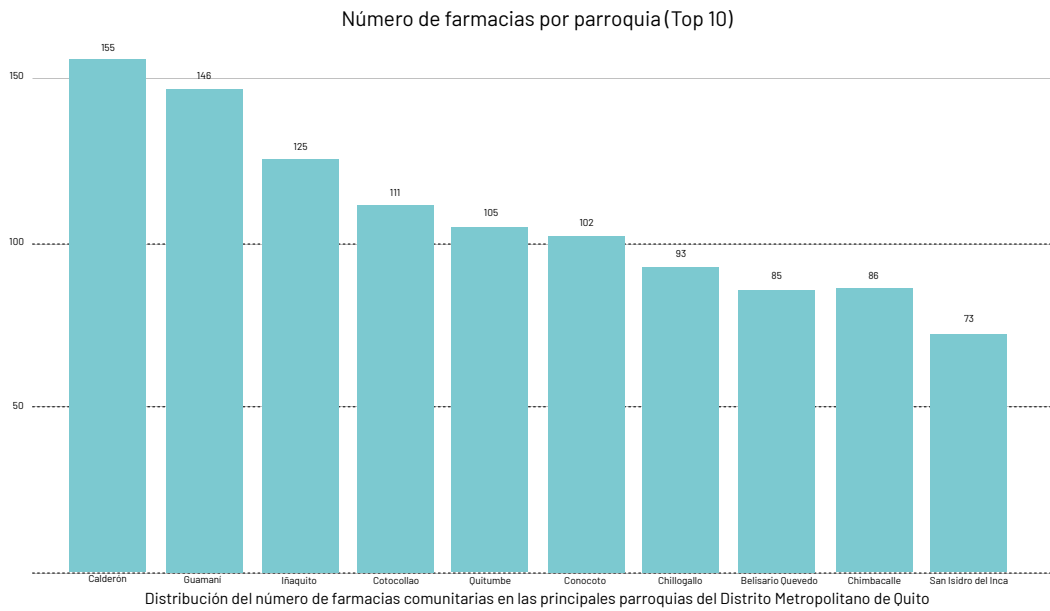


Figura 1. Distribución del número de farmacias comunitarias en las principales parroquias del Distrito Metropolitano de Quito. **Fuente.** Elaboración propia a partir de datos de ARCSA (2025).

Esta variabilidad se representa visualmente en el gráfico de barras ordenado de forma descendente (figura 1), el cual permite identificar los niveles relativos de distribución de establecimientos entre parroquias. De manera complementaria, el mapa coroplético (figura 2) construido en Power BI utiliza el campo “Prueba Conteo” como variable de sombreado, aplicando

una escala cromática proporcional a la cantidad de establecimientos por parroquia. Esta representación cartográfica permite visualizar de forma integrada la variabilidad territorial dentro del espacio geográfico del DMQ, evidenciando diferencias cuantitativas entre unidades administrativas.

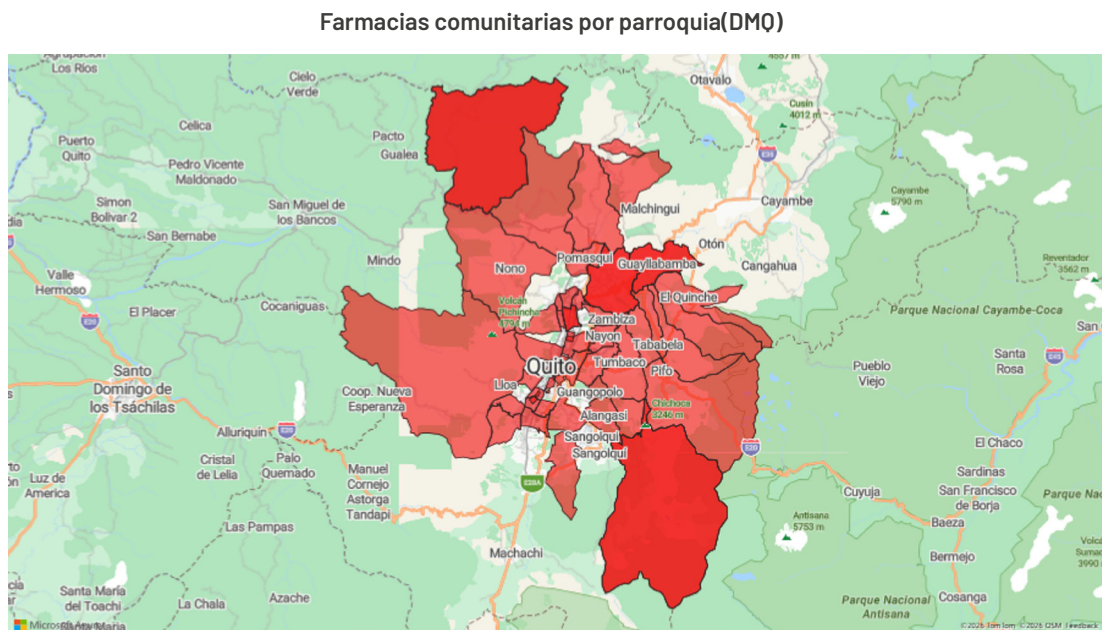


Figura 2. Mapa coroplético: distribución territorial de farmacias comunitarias por parroquia en el Distrito Metropolitano de Quito. **Fuente.** Elaboración propia a partir de datos de ARCSA (2025).

Distribución territorial diferenciada por tipo de farmacia

Con el fin de profundizar en la estructura del mercado farmacéutico comunitario, se incorporó la variable “Tipo de farmacia” dentro del modelo analítico, permitiendo comparar la distribución de farmacias de cadena e independientes tanto a nivel global como parroquial.

En términos generales, la comparación estructural confirma la existencia de 1126 farmacias independientes frente a 1068 farmacias de cadena, con una diferencia absoluta de 58 establecimientos. Esta proximidad en los valores refleja una composición equilibrada del mercado farmacéutico comunitario en el DMQ, sin predominio marcado de uno de los dos tipos de establecimiento a nivel global.

Asimismo, se identifican cinco parroquias con presencia exclusiva de farmacias de cadena y trece parroquias con presencia exclusiva de farmacias independientes. Este patrón sugiere la existencia de configuraciones territoriales diferenciadas en la presencia de establecimientos,

donde determinadas parroquias presentan una oferta limitada a un solo tipo de farmacia. Si bien este hallazgo no permite inferir dinámicas competitivas o estructurales en ausencia de variables adicionales, sí constituye un indicador relevante de heterogeneidad en la organización territorial del mercado farmacéutico comunitario.

Visualización espacial puntual y densidad territorial

En complemento a las representaciones agregadas por parroquia, se desarrollaron visualizaciones espaciales orientadas a representar la localización geográfica de los establecimientos dentro del entorno cartográfico de Power BI.

El mapa de puntos (figura 3), configurado a partir del campo “Parroquia_geo” y dimensionado según el valor de “Prueba Conteo”, permite visualizar la localización geográfica de las farmacias comunitarias en el DMQ. Esta representación facilita la identificación de la concentración de establecimientos en el área urbana central y contribuye a la verificación de la georreferenciación de los registros analizados.

Localización geográfica de farmacias comunitarias en el Distrito Metropolitano

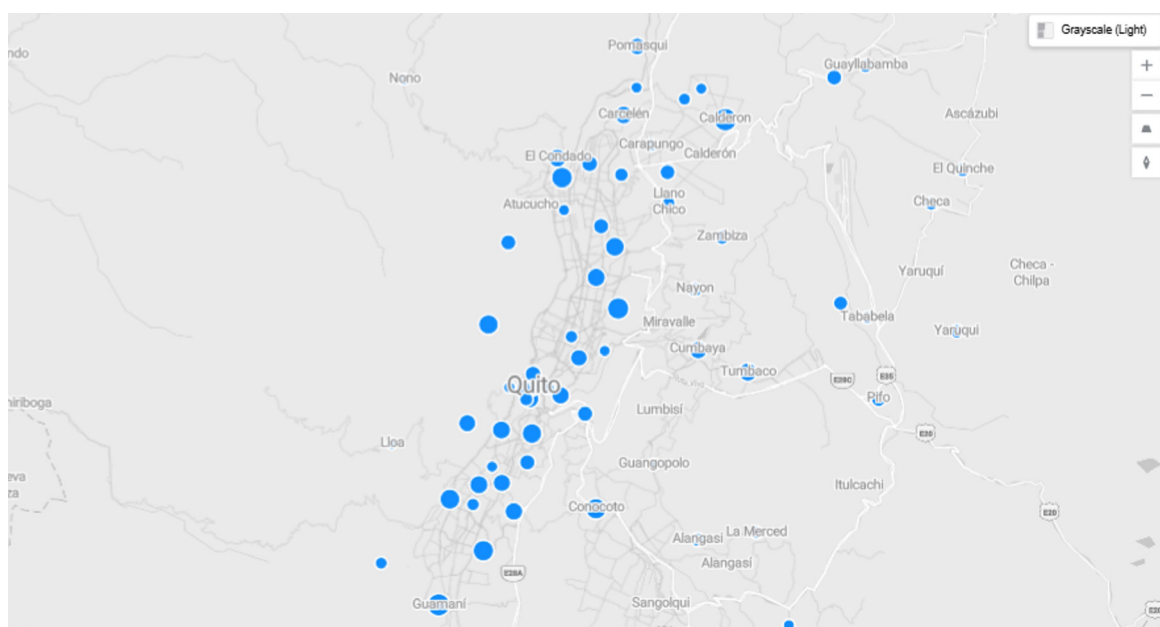


Figura 3. Mapa de puntos: localización geográfica de farmacias comunitarias en el Distrito Metropolitano de Quito.

Fuente. Elaboración propia a partir de datos de ARCSA (2025).

En conjunto, los resultados describen de manera estructurada la distribución territorial de 2194 farmacias comunitarias en el DMQ, evidenciando variabilidad entre parroquias y una composición equilibrada entre tipos de establecimiento. La integración de tablas, gráficos y representaciones cartográficas permitió transformar la base de datos analizada en un sistema de descripción territorial coherente con el enfoque del estudio.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Disponibilidad territorial y patrones de distribución

Los resultados evidencian que el Distrito Metropolitano de Quito exhibe una presencia de farmacias comunitarias en la totalidad de sus parroquias; sin embargo, esta cobertura no implica homogeneidad territorial. La variabilidad observada en el número de establecimientos por parroquia, junto con la diferencia entre la media (29,65) y la mediana (11,5), permite identificar una distribución asimétrica caracterizada por la concentración de farmacias en un número reducido de unidades territoriales y una menor disponibilidad relativa en otras.

En este sentido, los hallazgos deben interpretarse desde la perspectiva de disponibilidad territorial de establecimientos, más que como una evaluación de accesibilidad en sentido estricto, dado que el estudio no incorpora variables de distancia, tiempo de desplazamiento ni población. Esta distinción resulta fundamental para delimitar el alcance de los resultados y evitar interpretaciones que excedan la evidencia empírica obtenida.

Estructura territorial del mercado farmacéutico comunitario

El análisis evidencia una distribución equilibrada entre farmacias de cadena e independientes a nivel global, lo que configura un mercado farmacéutico comunitario mixto en el DMQ. No obstante, esta aparente simetría no se reproduce de manera uniforme a nivel parroquial, donde se observan configuraciones territoriales diferenciadas,

incluyendo zonas con predominio de uno de los dos tipos de establecimiento y otras con presencia exclusiva.

Estos resultados permiten identificar una organización territorial heterogénea en la distribución de establecimientos. En términos generales, este patrón es consistente con la literatura que señala que la localización de servicios de salud en entornos urbanos tiende a presentar concentraciones en determinadas áreas [7], [8]. Sin embargo, en ausencia de métricas específicas de análisis espacial o variables adicionales, los resultados no permiten caracterizar formalmente dichas configuraciones ni establecer relaciones causales, por lo que deben interpretarse como tendencias descriptivas observadas en el territorio.

Coexistencia estructural y diferenciación territorial entre farmacias de cadena e independientes

La distribución observada entre farmacias de cadena e independientes evidencia una composición equilibrada a nivel global dentro del DMQ, lo que configura un mercado farmacéutico comunitario de carácter mixto. Este patrón resulta consistente con la presencia simultánea de distintos tipos de establecimientos en el territorio, sin predominio absoluto de uno sobre otro.

No obstante, este equilibrio general no se reproduce de manera uniforme a nivel parroquial. La identificación de parroquias con presencia exclusiva de un tipo de farmacia, así como otras con coexistencia de ambos, pone de manifiesto configuraciones territoriales diferenciadas en la distribución de establecimientos.

Este hallazgo es coherente con estudios que señalan que distintos tipos de farmacias pueden presentar patrones de localización territorial diversos [20], [21]. Sin embargo, en ausencia de variables adicionales, los resultados no permiten inferir dinámicas competitivas ni estrategias de localización específicas, por lo que estas configuraciones deben interpretarse como expresiones descriptivas de la distribución territorial observada.

En este sentido, la evidencia del DMQ aporta un caso empírico en el que la coexistencia de farmacias de cadena e independientes se manifiesta de forma heterogénea en el territorio, sin que ello permita establecer conclusiones sobre procesos de desplazamiento, exclusión o dominancia estructural entre tipos de establecimiento.

Innovación metodológica a través de Business Intelligence como herramienta de análisis territorial

Más allá de los patrones espaciales identificados, uno de los aportes de este estudio radica en su aproximación metodológica. Tradicionalmente, el análisis de distribución territorial de servicios de salud se ha apoyado en Sistemas de Información Geográfica (SIG) y modelos espaciales avanzados [22]. En este contexto, el presente trabajo incorpora herramientas de *Business Intelligence*, como Power BI, como soporte para el análisis descriptivo de datos territoriales.

Las visualizaciones interactivas desarrolladas permitieron integrar clasificación tipológica, agregación parroquial y representación cartográfica en un mismo entorno analítico. En línea con revisiones recientes sobre *dashboards* en salud pública [15], [16], la utilización de paneles dinámicos facilitó la identificación de patrones de distribución y concentración, así como la comparación estructural entre tipos de establecimientos.

En el contexto ecuatoriano, donde la información oficial se presenta en formatos estáticos como los reportados por ARCSA, la construcción de un dashboard interactivo constituye una estrategia útil para la organización y análisis de datos territoriales. Este enfoque no reemplaza metodologías espaciales más complejas, pero amplía las posibilidades de análisis descriptivo aplicado en investigación y docencia en el ámbito farmacéutico.

Aportes, implicaciones y limitaciones del estudio

El principal aporte del estudio radica en ofrecer una caracterización territorial sistemática del mer-

cado farmacéutico comunitario del DMQ a escala parroquial, a partir del procesamiento y análisis de registros administrativos oficiales. Asimismo, incorpora una aproximación metodológica basada en herramientas de *Business Intelligence* que permite transformar datos institucionales en sistemas de visualización y análisis territorial, con potencial de aplicación en otros contextos o sectores.

Desde una perspectiva aplicada, los resultados constituyen una base empírica que puede ser utilizada en investigaciones futuras orientadas a incorporar variables poblacionales, indicadores socioeconómicos o análisis de distancia, con el fin de avanzar hacia evaluaciones más integrales de la distribución de servicios farmacéuticos en el territorio.

No obstante, el alcance del estudio se limita a la dimensión descriptiva de disponibilidad territorial relativa. No se incorporaron métricas de tiempo de desplazamiento, densidad poblacional ni características de la demanda, lo que restringe la posibilidad de evaluar la accesibilidad en sentido funcional o la relación entre la oferta de establecimientos y las necesidades de la población.

Adicionalmente, la escala de análisis a nivel parroquial limita la identificación de dinámicas microterritoriales y no permite capturar variaciones espaciales más precisas dentro de cada unidad administrativa.

Estas limitaciones no invalidan la evidencia presentada, pero sí delimitan su alcance interpretativo. En este sentido, el estudio debe entenderse como un punto de partida para el desarrollo de investigaciones más complejas que integren variables territoriales, poblacionales y de movilidad en el análisis de servicios farmacéuticos.

CONCLUSIONES

El análisis territorial desarrollado permitió identificar patrones de distribución de farmacias comunitarias en el DMQ, evidenciando que, aunque existe presencia de establecimientos en todas las parroquias, la disponibilidad relativa de far-

macias presenta una marcada heterogeneidad espacial y una distribución no uniforme. La diferencia observada entre la media y la mediana refuerza la existencia de una distribución asimétrica, caracterizada por la concentración de establecimientos en un número reducido de unidades territoriales.

Desde una perspectiva estructural, el mercado farmacéutico comunitario del DMQ se caracteriza por la coexistencia de farmacias de cadena e independientes en proporciones relativamente equilibradas. Sin embargo, el análisis parroquial evidencia configuraciones territoriales diferenciadas, con zonas donde predomina uno de los dos formatos y otras donde ambos coexisten, lo que pone de manifiesto la heterogeneidad en la distribución territorial del sector.

Los resultados obtenidos aportan evidencia empírica para comprender la organización espacial de los servicios farmacéuticos en contextos urbanos, mostrando que la cobertura territorial de establecimientos no implica necesariamente una distribución homogénea de la oferta. En este sentido, el estudio contribuye a la caracterización de la disponibilidad territorial de farmacias comunitarias dentro de un entorno urbano.

Desde el punto de vista metodológico, la investigación evidencia la utilidad del uso de herramientas de *Business Intelligence* para el análisis descriptivo de la distribución territorial de establecimientos. La utilización de Power BI permitió transformar registros administrativos en un sistema de visualización dinámica que facilita la identificación de patrones espaciales y la comparación estructural del mercado farmacéutico comunitario.

Finalmente, los resultados generados constituyen una base empírica que puede ser utilizada en investigaciones posteriores orientadas a incorporar variables poblacionales, indicadores socioeconómicos o análisis de distancia y tiempo de desplazamiento, con el fin de avanzar hacia evaluaciones más integrales de la distribución de servicios farmacéuticos en el territorio.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

La presente investigación contó con financiamiento institucional del Instituto Superior Tecnológico Cordillera para la ejecución del estudio. No se recibió financiamiento de agencias externas, entidades gubernamentales ni organizaciones privadas.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

Las autoras declaran la no existencia de conflicto de interés alguno.

APORTE DEL ARTÍCULO EN LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Este artículo contribuye a la línea de investigación sobre accesibilidad a servicios farmacéuticos y análisis territorial en salud al abordar la escasa evidencia existente sobre la distribución espacial de farmacias comunitarias en contextos urbanos ecuatorianos. A partir del procesamiento y enriquecimiento territorial de registros administrativos oficiales, el estudio caracteriza la concentración y disponibilidad relativa de estos establecimientos en el DMQ. Asimismo, introduce el uso de herramientas de *Business Intelligence* como estrategia metodológica para transformar bases de datos institucionales estáticas en sistemas de visualización y análisis territorial, ofreciendo un enfoque replicable para futuras investigaciones sobre accesibilidad a medicamentos y planificación de servicios farmacéuticos.

DECLARACIÓN DE CONTRIBUCIÓN DE CADA AUTOR

María Belén Ríos Quiñónez y Sandra María Villamagua Villavicencio contribuyeron de manera conjunta en todas las etapas del estudio, incluyendo la conceptualización de la investigación, el diseño metodológico, la curación y procesamiento de los datos, el análisis formal y la visualización de la información, así como en la redacción del borrador inicial del manuscrito, su revisión crítica y la apro-

bación final para su publicación.

DECLARACIÓN SOBRE IA GENERATIVA

Se utilizó inteligencia artificial generativa como apoyo en la verificación técnica de comandos utilizados en Power BI. Las autoras revisaron y validaron íntegramente el contenido final del artículo.

AGRADECIMIENTOS

Las autoras agradecen al Instituto Superior Tecnológico Cordillera por el apoyo institucional y académico brindado para el desarrollo de esta investigación.

REFERENCIAS

- [1] World Health Organization (WHO), *Medicines in health systems: advancing access, affordability and appropriate use*, Geneva, Switzerland, 2019. [En línea]. Disponible en: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/179197/9789241507622_eng.pdf
- [2] D. M. Qato, M. L. Daviglius, J. Wilder, T. Lee, D. Qato and B. Lambert, "Pharmacy deserts are prevalent in Chicago's predominantly minority communities, raising medication access concerns," *Health Affairs*, vol. 33, no. 11, pp. 1958–1965, 2014, doi: 10.1377/hlthaff.2013.1397.
- [3] R. Wittenauer, P. D. Shah, J. L. Bacci and A. Stergachis, "Locations and characteristics of pharmacy deserts in the United States: a geospatial study," *Health Affairs Scholar*, vol. 2, no. 4, p. qxae035, 2024, doi: 10.1093/haschl/qxae035.
- [4] M. Padeiro, "Geographical accessibility to community pharmacies by the elderly in metropolitan Lisbon," *Research in Social and Administrative Pharmacy*, vol. 14, no. 7, pp. 653–662, 2018, doi: 10.1016/j.sapharm.2017.07.014.
- [5] N. Sharareh, A. R. Zheutlin, D. M. Qato, J. Guadamuz, A. Bress and R. O. Vos, "Access to community pharmacies based on drive time and by rurality across the contiguous United States," *Journal of the American Pharmacists Association*, vol. 64, no. 2, pp. 476–482, 2024, doi: 10.1016/j.japh.2024.01.004.
- [6] C. Moreno, Z. Allam, D. Chabaud, C. Gall and F. Pralong, "Introducing the '15-minute city': sustainability, resilience and place identity in future post-pandemic cities," *Smart Cities*, vol. 4, no. 1, pp. 93–111, 2021, doi:10.3390/smartcities4010006.
- [7] F. Fanelli, H. P. M. Melo, M. Bruno and V. Loreto, "Revealing the core-periphery structure of cities," *arXiv*, 2024, doi: 10.48550/arXiv.2410.21133.
- [8] B. Parr, "Agglomeration economies: ambiguities and confusions," *Environment and Planning A*, vol. 34, no. 4, pp. 717–731, 2002, doi:10.1068/a34106.
- [9] L. A. Salinas-Arreortua and M. Y. Carmona-Rojas, "Financiarización de la industria farmacéutica y su repercusión en las periferias urbanas en la zona Metropolitana del Valle de México," *Urbano*, vol. 24, no. 43, pp. 30–39, 2021, doi: 10.22320/07183607.2021.24.43.03.
- [10] V. Meza Gutiérrez and J. Rodríguez Rodríguez, "Economías de aglomeración y factores de localización del sector salud en la ciudad post-covid: el caso de las farmacias en el Área Metropolitana de Guadalajara, México," *Estudios Interdisciplinarios en Economía, Empresa y Gobierno*, vol. 1, no. 1, pp. 35–60, 2024. [En línea]. Disponible en: <https://revistaestudiosieeg.com/index.php/eieeg/article/view/13>
- [11] P. Villalobos Dintrans, "El mercado de las farmacias en Chile: ¿competencia por localización?," *Economía y Política*, vol. 2, no. 1, pp. 33–73, 2015, doi: 10.15691/07194714.2015.002.
- [12] Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA), *Turnos de farmacia – Coordinación Zonal 9*, Quito, Ecuador, 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2025/01/TURNOS-DE-FARMACIA-CZ9-2025OFICIAL.pdf>
- [13] Superintendencia de Control del Poder de Mercado (SCPM), *Estudio de mercado del sector farmacéutico ecuatoriano*, Quito, Ecuador, 2015. [En línea]. Disponible en: <https://www.sce.gob.ec/sitio/wp-content/uploads/2019/01/Estudio-de-mercado-en-el-sector-farmacaceutico.pdf>
- [14] Superintendencia de Control del Poder de Mercado (SCPM), *Geografía y competencia en farmacias*

- (caso Loja), Quito, Ecuador, 2015. [En línea]. Disponible en: <https://www.sce.gob.ec/sitio/wp-content/uploads/2019/02/Geografia-y-Competencia-En-Farmacias.pdf>
- [15] A. Schulze, F. Brand, J. Geppert and G. F. Böl, "Digital dashboards visualizing public health data: a systematic review," *Frontiers in Public Health*, vol. 11, p. 999958, 2023, doi: 10.3389/fpubh.2023.999958.
- [16] R. Rabiei, P. Bastani, H. Ahmadi, S. Dehghan and S. Almasi, "Developing public health surveillance dashboards: a scoping review on the design principles," *BMC Public Health*, vol. 24, p. 392, 2024, doi: 10.1186/s12889-024-17841-2.
- [17] D. Cardona-Román, A. Colmenares and E. Escobar, "Business intelligence dashboard as a technological innovation for analysis on digital transformation in education," en *Proceedings of the 22nd LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology (LACCEI 2024)*, 2024, doi: 10.18687/LACCEI2024.1.1.1725.
- [18] A. F. Alkhwaldi, A. A. Abdulmuhsin, R. Masa'deh and I. A. Abu-Alsontos, "Business intelligence adoption in higher education: the role of data-driven decision-making culture and UTAUT," *Journal of International Education in Business*, 2025, doi: 10.1108/JIEB-08-2024-0110.
- [19] R. Hernández-Sampieri and C. Mendoza, *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*, México: McGraw-Hill, 2018.
- [20] L. A. Berenbrok, S. Tang, N. Gabriel, J. Guo, N. Sharareh, N. Patel, S. Dickson and I. Hernandez, "Access to community pharmacies: a nationwide geographic information systems cross-sectional analysis," *Journal of the American Pharmacists Association*, vol. 62, no. 6, pp. 1816-1822.e2, 2022, doi: 10.1016/j.japh.2022.07.003.
- [21] J. S. Guadamuz, J. R. Wilder, M. C. Mouslim, S. N. Zenk, G. C. Alexander and D. M. Qato, "Fewer pharmacies in Black and Hispanic/Latino neighborhoods compared with White or diverse neighborhoods, 2007-15," *Health Affairs*, vol. 40, no. 5, pp. 802-811, 2021, doi: 10.1377/hlthaff.2020.01699.
- [22] C. Tharumia Jagadeesan y V. J. Wirtz, "Geographical accessibility of medicines: a systematic literature review of pharmacy mapping," *Journal of Pharmaceutical Policy and Practice*, vol. 14, no. 1, p. 28, 2021, doi: 10.1186/s40545-020-00291-7.

MARÍA BELÉN RÍOS QUIÑÓNEZ.

NOTA BIOGRÁFICA DEL AUTOR

ORCID iD <https://orcid.org/0000-0002-3742-4865>

Es investigadora del Instituto Superior Tecnológico Cordillera. Obtuvo sus títulos de pregrado en esta institución y posee maestrías en Dirección e Innovación Digital en los Negocios, Dirección de Marketing y Gestión Comercial, Gestión de la Oficina de Farmacia y Marketing Farmacéutico. Sus líneas de investigación se centran en Marketing Farmacéutico, experiencia del cliente, roles del personal de farmacia, educación superior, innovación y creatividad empresarial. Actualmente es investigadora y docente en el Instituto Superior Tecnológico Cordillera, en la ciudad de Quito, Ecuador.

SANDRA MARÍA VILLAMAGUA VILLAVICENCIO.

NOTA BIOGRÁFICA DEL AUTOR

ORCID iD <https://orcid.org/0009-0009-1829-3917>

Es investigadora del Instituto Superior Tecnológico Cordillera. Obtuvo sus títulos de pregrado en esta institución y posee una maestría en Dirección e Innovación Digital en los Negocios. Sus líneas de investigación se centran en Experiencia del cliente e Innovación digital. Actualmente es investigadora y docente en el Instituto Superior Tecnológico Cordillera, en la ciudad de Quito, Ecuador.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> or send a letter to Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.