

# **ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

**FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS**

**DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS ORGANIZACIONALES Y  
DESARROLLO HUMANO**

**MAESTRÍA DE INVESTIGACIÓN EN GESTIÓN DE CIENCIA  
Y LA TECNOLOGÍA**

**GEOGRAFÍA DE LA INNOVACIÓN EN ECUADOR. CASO DE  
ESTUDIO: SECTOR TIC QUITO**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO MAGISTER EN GESTIÓN DE LA  
CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA**

**ADRIÁN VINICIO BENAVIDES SUÁREZ**

[adrian.benavides01@epn.edu.ec](mailto:adrian.benavides01@epn.edu.ec)

**DIRECTOR: PHD. JORGE ANDRÉS ROBALINO LÓPEZ**

[andres.robolino@epn.edu.ec](mailto:andres.robolino@epn.edu.ec)

**CODIRECTORA: PHD (C). VERÓNICA PAULINA MORALES ARÉVALO**

[veronica.morales01@epn.edu.ec](mailto:veronica.morales01@epn.edu.ec)

## **APROBACIÓN DEL DIRECTOR**

Como director del trabajo de titulación GEOGRAFÍA DE LA INNOVACIÓN. CASO DE ESTUDIO: SECTOR TIC QUITO desarrollado por Adrián Vinicio Benavides Suárez, estudiante de la Maestría en Gestión de la Ciencia y la Tecnología, habiendo supervisado la realización de este trabajo y realizado las correcciones correspondientes, doy por aprobada la redacción final del documento escrito para que prosiga con los trámites correspondientes a la sustentación de la Defensa Oral.

---

**PhD. Jorge Andrés Robalino López**

**DIRECTOR**

---

**PhD (c). Verónica Paulina Morales Arévalo**

**CODIRECTORA**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Yo, Adrián Vinicio Benavides Suárez, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

---

**Adrián Vinicio Benavides Suárez**

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Una vez comprobado que se han realizado las correcciones, modificaciones y más sugerencias realizadas por los miembros del Tribunal Examinador al documento escrito del trabajo de titulación presentado por Adrian Vinicio Benavides Suárez.

Se emite la aprobación, con fecha:

Para constancia firman los miembros del Tribunal Examinador:

<b>NOMBRE</b>	<b>FUNCIÓN</b>	<b>FIRMA</b>
PhD. Andrés Robalino	<b>Director</b>	

## **DEDICATORIA**

A mi familia, por su apoyo incondicional.

## **AGRADECIMIENTO**

Expreso mi más sincero agradecimiento a la Facultad de Ciencias Administrativas de la Escuela Politécnica Nacional y al personal administrativo y coordinador de la Maestría en Gestión de la Ciencia y la Tecnología (MGCT).

A los directores del proyecto de investigación, Ph.D. Andrés Robalino y Ph.D(c). Verónica Morales, por su guía y apoyo invaluable.

A los docentes de la MGCT, Ph.D. Antonio Franco, Ph.D. Efraín Naranjo, Ph.D. Javier Cuestas, Ph.D. Valentina Ramos, Ph.D. Ximena Rojas y Ph.D. Oswaldo Viteri por su contribución en mi formación como investigador en el campo de la gestión tecnológica.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL DIRECTOR .....	1
DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL .....	3
DEDICATORIA .....	4
AGRADECIMIENTO .....	5
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	6
LISTA DE FIGURAS .....	10
LISTA DE TABLAS .....	12
RESUMEN .....	14
ABSTRACT.....	15
1. Introducción.....	16
1.1. Antecedentes .....	16
1.2. Planteamiento del problema .....	17
1.3. Objeto de estudio – Sector TIC Quito .....	18
1.4. Objetivo general.....	24
1.5. Objetivos específicos.....	24
1.6. Marco teórico.....	24
1.6.1. La Geografía como Ciencia.....	24
1.6.2. El espacio geográfico.....	26
1.6.3. Geografía económica y economías de aglomeración .....	26
1.6.4. Geografía de la Innovación .....	27
1.6.5. Innovación: de la definición a la medición.....	28
1.6.5.1 Innovación.....	28
1.6.5.2. Medición de la Innovación .....	30

1.6.5.3. Potencial de Innovación en Ecuador: Capacidades, Resultados e Impactos (CRI).....	32
<b>2. Metodología .....</b>	<b>33</b>
2.1. Naturaleza de la Investigación.....	33
2.2. Alcance de la Investigación .....	33
2.3. Diseño de Investigación .....	33
2.4. Herramienta para la recolección de datos y procesamiento.....	33
2.5. Muestra.....	34
2.5.1. Diseño y tamaño de la muestra .....	34
2.6. Medición del Potencial de Innovación.....	35
2.6.1. Capacidades de Innovación.....	35
2.6.1.1. Fuentes de información .....	35
2.6.1.2. Fuentes de Financiamiento .....	36
2.6.1.3. Actividades de Innovación .....	36
2.6.1.4. Objetivos de Innovación .....	37
2.6.2 Resultados de Innovación .....	38
2.6.3 Impactos de Innovación .....	38
2.6.4 Aplicación de los modelos IRT en la medición del Potencial de Innovación .....	39
2.7 Proximidad Espacial .....	39
2.7.1 Autocorrelación espacial.....	39
2.7.2 LISA - Indicadores Locales de Asociación Espacial .....	44
2.7.4 Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) en Quito .....	44
2.8 Ecosistemas de Innovación .....	46
<b>3 Resultados .....</b>	<b>48</b>
3.1 Fuentes de Información .....	49
3.1.1. Cuestionario CRI.....	49



3.1.2. IRT normalizado .....	49
3.1.3. Autocorrelación espacial – I Moran .....	51
3.1.4. Indicadores locales de asociación espacial – LISA .....	52
3.1.5. Proximidad Geográfica.....	53
3.2. Fuentes de Financiamiento.....	54
3.2.1. Cuestionario CRI.....	54
3.2.2 IRT normalizado .....	55
3.2.3. Autocorrelación espacial – I Moran .....	57
3.2.4 Indicadores locales de asociacion espacial - LISA .....	58
3.2.5 Proximidad Geográfica.....	59
3.3 Actividades de Innovación .....	59
3.3.1. Cuestionario CRI.....	59
3.3.2. IRT normalizado .....	60
3.3.3. Autocorrelación espacial – I Moran .....	62
3.3.4. Indicadores locales de asociación espacial – LISA .....	63
3.4.5. Proximidad Geográfica.....	64
3.4. Objetivos de Innovación .....	64
3.4.1. Cuestionario CRI.....	64
3.4.2. IRT normalizado .....	65
3.4.3 Autocorrelación espacial.....	67
3.4.4. Indicadores locales de asociación espacial – LISA .....	68
3.4.5. Proximidad Geográfica.....	69
3.5. Resultados de Innovación .....	69
3.5.1. Cuestionario CRI.....	69
3.5.2. IRT normalizado .....	70

3.5.3. Autocorrelación espacial.....	72
3.5.4. Indicadores locales de asociación espacial – LISA .....	73
3.5.5. Proximidad Geográfica.....	74
3.6. Impactos de Innovación .....	74
3.6.1. Cuestionario CRI.....	74
3.6.2. IRT normalizado .....	75
3.6.3. Autocorrelación espacial.....	77
3.6.4. Indicadores locales de asociación espacial – LISA .....	78
3.6.2. Proximidad Geográfica.....	79
3.7 Ecosistemas de Innovación .....	79
3.7.1 Roadmap estratégico .....	83
3.8. Discusión .....	84
<b>4. Conclusiones, recomendaciones y limitaciones .....</b>	<b>86</b>
4.1 Conclusiones .....	86
4.2 Recomendaciones .....	87
4.3. Limitaciones.....	88

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> <i>No. de empresas por sector económico 2010 - 2021</i> .....	19
<b>Figura 2.</b> <i>No. de empresas subsector J61, J62 y J63 entre el 2010 y 2021</i> .....	20
<b>Figura 3.</b> <i>No. Empresas en Pichincha entre 2010 y 2021</i> .....	22
<b>Figura 4.</b> <i>No. Empresas TIC en Quito entre 2010 y 2021</i> .....	23
<b>Figura 5.</b> <i>Potencial de Innovación</i> .....	35
<b>Figura 6.</b> <i>Fuentes de Información</i> .....	36
<b>Figura 7.</b> <i>Fuentes de Financiamiento</i> .....	36
<b>Figura 8.</b> <i>Actividades de Innovación</i> .....	37
<b>Figura 9.</b> <i>Objetivos de Innovación</i> .....	37
<b>Figura 10.</b> <i>Resultados de Innovación</i> .....	38
<b>Figura 11.</b> <i>Impactos de Innovación</i> .....	38
<b>Figura 12.</b> <i>Vecindarios por contigüidad</i> .....	40
<b>Figura 13.</b> <i>Vecindarios por distancias</i> .....	41
<b>Figura 14.</b> <i>Actores del SCTI – Quito</i> .....	45
<b>Figura 15.</b> <i>Análisis de proximidad geográfica</i> .....	46
<b>Figura 16.</b> <i>Frecuencias de las fuentes de información según escala Likert para cada ítem</i> .....	49
<b>Figura 17.</b> <i>Histograma – Fuentes de Información</i> .....	50
<b>Figura 18.</b> <i>Índice de Moran – Fuentes de Información</i> .....	51
<b>Figura 19.</b> <i>Frecuencias de las fuentes de financiamiento según escala Likert para cada ítem</i> .....	55
<b>Figura 20.</b> <i>Histograma – Fuentes de Financiamiento</i> .....	56
<b>Figura 21.</b> <i>Índice de Moran – Fuentes de Financiamiento</i> .....	57
<b>Figura 22.</b> <i>Frecuencias de las actividades de innovación según escala Likert para cada ítem</i> .....	60
<b>Figura 23.</b> <i>Histograma – Actividades de Innovación</i> .....	61
<b>Figura 24.</b> <i>Índice de Moran – Actividades de Innovación</i> .....	62
<b>Figura 25.</b> <i>Frecuencias de los objetivos de innovación según escala Likert para cada ítem</i> .....	65
<b>Figura 26.</b> <i>Histograma – Objetivos de Innovación</i> .....	66

<b>Figura 27.</b> <i>Índice de Moran – Objetivos de Innovación</i> .....	67
<b>Figura 28.</b> <i>Frecuencias de los resultados de innovación según escala Likert para cada ítem</i> .....	70
<b>Figura 29.</b> <i>Histograma – Resultados de innovación</i> .....	71
<b>Figura 30.</b> <i>Índice de Moran – Resultados de Innovación</i> .....	72
<b>Figura 31.</b> <i>Frecuencias de los impactos de innovación según escala Likert para cada ítem</i> .....	75
<b>Figura 32.</b> <i>Histograma – Impactos de innovación</i> .....	76
<b>Figura 33.</b> <i>Índice de Moran – Impactos de Innovación</i> .....	77
<b>Figura 34.</b> <i>Roadmap estratégico</i> .....	83

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> <i>Código y descripción de la clasificación nacional de actividades económicas</i> .....	19
<b>Tabla 2.</b> <i>Actividades del sector TIC</i> .....	20
<b>Tabla 3.</b> <i>Tamaño de la muestra</i> .....	34
<b>Tabla 4.</b> <i>Vecindarios</i> .....	42
<b>Tabla 5.</b> <i>Pruebas de Hipótesis</i> .....	43
<b>Tabla 6.</b> <i>PUGS DMQ – Innovación</i> .....	47
<b>Tabla 7.</b> <i>Resultados</i> .....	48
<b>Tabla 8.</b> <i>Resumen prueba de hipótesis – Fuentes de Información</i> .....	52
<b>Tabla 9.</b> <i>Resumen prueba de hipótesis – Fuentes de financiamiento</i> .....	58
<b>Tabla 10.</b> <i>Resumen prueba de hipótesis – actividades de innovación</i> .....	63
<b>Tabla 11.</b> <i>Resumen prueba de hipótesis – objetivos de innovación</i> .....	68
<b>Tabla 12.</b> <i>Resumen prueba de hipótesis- resultados de innovación</i> .....	73
<b>Tabla 13.</b> <i>Resumen prueba de hipótesis – impactos de innovación</i> .....	78

## LISTA DE MAPAS

<b>Mapa 1.</b> <i>No. de empresas del sector TIC en las provincias de Ecuador</i> .....	21
<b>Mapa 2.</b> <i>No. de empresas del sector TIC en las ciudades del Ecuador - 2021</i> .....	22
<b>Mapa 3.</b> <i>Distribución geográfica de las Empresas del sector TIC en Quito</i> .....	23
<b>Mapa 4.</b> <i>Distribución Geográfica – Fuentes de información</i> .....	50
<b>Mapa 5.</b> <i>LISA – Fuentes de información</i> .....	52
<b>Mapa 6.</b> <i>Proximidad geográfica – Fuentes de información</i> .....	53
<b>Mapa 7.</b> <i>Proximidad geográfica con actores del SCTI</i> .....	54
<b>Mapa 8.</b> <i>Distribución Geográfica – Fuentes de Financiamiento</i> .....	56
<b>Mapa 9.</b> <i>LISA – Fuentes de Financiamiento</i> .....	58
<b>Mapa 10.</b> <i>Proximidad geográfica - Fuentes de Financiamiento</i> .....	59
<b>Mapa 11.</b> <i>Distribución geográfica – Actividades de Innovación</i> .....	61
<b>Mapa 12.</b> <i>LISA – Actividades de Innovación</i> .....	63
<b>Mapa 13.</b> <i>Proximidad geográfica – Actividades de innovación</i> .....	64
<b>Mapa 14.</b> <i>Distribución geográfica – Objetivos de Innovación</i> .....	66
<b>Mapa 15.</b> <i>LISA – Objetivos de Innovación</i> .....	68
<b>Mapa 16.</b> <i>Proximidad geográfica – Objetivos de innovación</i> .....	69
<b>Mapa 17.</b> <i>Distribución geográfica – Resultados de innovación</i> .....	71
<b>Mapa 18.</b> <i>LISA – Resultados de Innovación</i> .....	73
<b>Mapa 19.</b> <i>Proximidad geográfica – Resultados de innovación</i> .....	74
<b>Mapa 20.</b> <i>Distribución geográfica – Impactos de innovación</i> .....	76
<b>Mapa 21.</b> <i>LISA – Impactos de Innovación</i> .....	78
<b>Mapa 22.</b> <i>Proximidad geográfica – Impactos de Innovación</i> .....	79
<b>Mapa 23.</b> <i>ZEDE Quito</i> .....	80
<b>Mapa 24.</b> <i>Polígono de intervención Campus Quito</i> .....	81
<b>Mapa 25.</b> <i>Parque tecnológico en Campus Quito</i> .....	81

## RESUMEN

La geografía de la innovación resalta la importancia de la ubicación para generar ventajas competitivas. Comprender si la proximidad geográfica facilita la innovación requiere conceptualizarla adecuadamente y considerar un enfoque multidisciplinario que analice el contexto donde se desean medir los procesos de innovación, con el fin de optimizar su gestión. Para ello, se utilizó el modelo de medición del potencial de innovación a través del cuestionario CRI (Capacidades, Resultados e Impactos) planteado de acuerdo al contexto local, el cual ha sido validado matemáticamente mediante modelos de Teoría de Respuesta al Ítem (IRT). La normalización de estos datos permite vincularlos con información asociada a la ubicación geográfica de las empresas del estudio con el fin de comprender la distribución, asociación e interacción espacial de la innovación y los actores del ecosistema. La autocorrelación espacial de estos factores se analizó mediante el Índice de Moran. Los resultados de este análisis consideraron diversos vecindarios con el fin de comprender la importancia de los mismos e indican que las empresas estudiadas presentan valores aleatorios en cada factor. Es decir, para el caso de estudio no se rechazaron las hipótesis nulas planteadas, por tanto, no se ha encontrado evidencia que respalde la existencia de un espacio en el cual se concentre la actividad innovadora, donde exista una proximidad geográfica entre el sector público, académico e industrial. Esto ha sido verificado al realizar el análisis de indicadores locales de asociación espacial – LISA, en el cual se ha identificado que los clústeres de alta concentración no se encuentran en proximidad a instituciones públicas y académicas, más bien, se encuentran afuera de la aglomeración económica de los actores del sistema de innovación en Quito. Este hallazgo sugiere que no existe una interacción espacial significativa entre el sector TIC y los actores clave del ámbito público y académico en términos de generación de innovación. En consecuencia, las capacidades, resultados e impactos de innovación en el sector TIC Quito se da en dimensiones de proximidad no espacial.

**Palabras clave:** Proximidad geográfica, innovación, asociación espacial.

## ABSTRACT

The geography of innovation highlights the importance of location in generating competitive advantages. Understanding whether geographic proximity facilitates innovation requires appropriate conceptualization and a multidisciplinary approach that analyzes the context where innovation processes are measured, in order to promote management processes. For this purpose, the measurement model of innovation potential was used through the CRI questionnaire (Capacities, Results, and Impacts) designed according to the local context, which has been mathematically validated using Item Response Theory (IRT) models. The normalization of these data allows linking them with information associated with the geographic location of the companies in the study to comprehend the distribution, association, and geographic interaction of innovation and ecosystem actors. The spatial autocorrelation of these factors was analyzed using the Moran Index. The results of this analysis considered various neighborhoods to understand their importance, and they indicate that the studied companies present random values for each factor. In other words, for this case study, the null hypotheses were not rejected, thus no evidence has been found to support the existence of a space where innovative activity concentrates, and where there is geographic proximity between the public, academic, and industrial sectors. This was verified by conducting the analysis of local indicators of spatial association - LISA, which identified that high concentration clusters are not located in proximity to public and academic institutions; rather, they are outside the economic agglomeration of the actors in the Quito Innovation System. This finding suggests that there is no significant spatial interaction between the ICT sector and key actors in the public and academic domain in terms of innovation generation. Consequently, the capacities, results, and impacts of innovation in the Quito ICT sector occur in dimensions of non-spatial proximity.

**Keywords:** Geographical proximity, Innovation, Spatial Association.



## **1. Introducción**

### **1.1. Antecedentes**

La idea de que la innovación puede ser un motor significativo para generar crecimiento económico en las naciones ha sido ampliamente aceptada y se remonta a lo propuesto por Schumpeter (1943). La innovación es un proceso social complejo y a pesar de las iniciativas internacionales de promoción de ciencia, tecnología e innovación, existe una gran diferencia en los indicadores de estos aspectos (Morales et al., 2019). Conviene señalar que, la innovación es el producto de un sistema de relaciones entre gobierno, infraestructura científico—tecnológica y estructura productiva, de acuerdo con Sábato & Botana (1968). Por tanto, varios países y empresas de América Latina se encuentran actualmente trabajando en impulsar la innovación y el espíritu empresarial. No obstante, se enfrentan a dificultades sustanciales relacionadas con las políticas y prácticas institucionales, gubernamentales y comerciales (Olavarrieta & Villena, 2014).

Por otro lado, hay evidencia de que la ubicación geográfica puede ser un factor determinante para la innovación, como sugieren Porter & Stern (2001), Feldman & Kogler (2010) y Tavassoli & Karlsson (2021). Cuando las inversiones en creatividad, innovación e investigación y desarrollo (I+D) son determinantes para la estrategia de operaciones comerciales, los criterios de localización pueden cambiar su enfoque normal en los costos (Heizer et al., 2009). La geografía es una ciencia que estudia y representa complejas y multifacéticas relaciones sociales y económicas que se establecen en el espacio geográfico. Las economías son complejas, altamente integradas, interconectadas globalmente y muy aglomeradas en centros de actividad (Feldman & Kogler, 2010). En este sentido, resulta crucial que las organizaciones amplíen sus enfoques y adopten estrategias innovadoras en la gestión de su ubicación geográfica (Porter & Stern, 2001).

Los principales resultados refuerzan la idea de que la ubicación es importante para la innovación (Feldman & Kogler, 2010; Porter & Stern, 2001; Tavassoli & Karlsson, 2021). La circulación deliberada y no deliberada de conocimientos entre los agentes económicos, la proximidad física y la ubicación son fundamentales para entender la dinámica del proceso de innovación (Feldman & Kogler, 2010). Por tanto, la ubicación es importante para la innovación y las organizaciones deben ampliar enfoques para su gestión en la ubicación más atractiva (Porter & Stern, 2001).

## **1.2. Planteamiento del problema**

Pese a los esfuerzos internacionales por fomentar la innovación, Morales & Robalino-López (2017) evidencian una gran diferencia en los indicadores de innovación entre países y regiones. Los resultados de la innovación en el Ecuador de acuerdo con el Índice Global de Innovación (GII) reflejan que, en los últimos años, en promedio, el país se encuentra en la ubicación 96 de 131 países. Sin embargo, conviene señalar lo propuesto por Mayorga (2022), quien sostiene que este y otros índices pueden no ser los más adecuados para contextos fuera de los países hegemónicos. En consecuencia, pese a que existen varios indicadores de innovación a nivel global, en América Latina y particularmente en Ecuador se ha evidenciado un significativo déficit tanto en información y mediciones sobre los factores que influyen en la innovación.

La innovación y la digitalización están jugando un papel cada vez más importante en prácticamente todos los sectores y en la vida cotidiana de los ciudadanos de todo el mundo (OECD & Eurostat, 2018). En América Latina existen profundos interrogantes respecto de las características y alcances de los procesos de cambio tecnológico (Jaramillo et al., 2000). Retomando la mirada al ámbito local, Schwartz & Guaipatín (2014) notan que en el Ecuador hay estudios que sólo presentan una visión panorámica del estado de la innovación en la que se encuentra el país. Por tanto, como afirman Morales & Robalino-López (2017a), la reducida información con la que se cuenta es muy parcial y no refleja claramente el nivel de innovación tecnológica.

Por otro lado, el cambio tecnológico y las actividades de innovación no están homogéneamente distribuidos entre los diversos sectores industriales (Hernández & Sánchez, 2003), haciendo que el conocimiento adquirido de estos procesos innovativos sea tácito, es decir, no articulado y no transmisible a toda la organización y al sector en general. La innovación es crucial para el crecimiento económico, por lo que sus determinantes adquieren relevancia para la formulación de políticas (Dwivedi & Arora, 2020). El Plan Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales (CTiySA) del Ecuador presenta un conjunto de directrices de carácter público que orientan a un modelo económico que genere valor, democratice el conocimiento y sea sostenible ambientalmente, sin embargo, el mismo presenta varias incongruencias, de acuerdo con Albornoz (2021), pues no existe un catastro ni línea base sobre la innovación en el país.

Las iniciativas para mejorar las capacidades en materia de captura y procesamiento de información sobre las actividades innovativas son un elemento central para superar esas carencias y lograr avances significativos en el conocimiento de las características que asume el proceso de cambio tecnológico en la región (Jaramillo et al., 2000). En consecuencia, la medición de los procesos de innovación en sectores económicos como el de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) requiere un enfoque multidisciplinar para obtener no sólo datos, sino también información cualitativa sobre el estado de la innovación en las organizaciones. El sector TIC contribuye a mejorar las ventajas competitivas tradicionales de distintos sectores económicos. Quito es la

ciudad más representativa en cuanto a la generación de ingresos y utilidades reportadas por servicios de TIC con un promedio de 2.222 y 310 millones de USD anuales respectivamente entre el 2013 y 2017 (Camino-Mogro et al., 2018). De igual modo, debido a la ausencia de datos completos sobre la geografía de la innovación ha sido un desafío cuantificar los vínculos entre la innovación y el desarrollo a largo plazo (Andrews & Whalley, 2021). Conviene señalar que, de acuerdo con Delgado (2020), los formuladores de políticas, los profesionales y los líderes de las organizaciones están preocupados por cómo la separación geográfica de la innovación y la producción podría limitar la capacidad posterior de una ubicación para innovar y hacer que algunas regiones sean más vulnerables a las crisis económicas y la competencia de las importaciones. Finalmente, es preciso mencionar lo planteado por Tavassoli & Karlsson (2021), quienes sostienen que la ubicación es fundamental para entender la dinámica del proceso de innovación y en particular para la complejidad de sus resultados. Por tanto, la presente investigación pretende resolver la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo influye la ubicación y proximidad geográfica de las organizaciones del sector TIC en Quito en sus capacidades, resultados e impactos de innovación?

### **1.3. Objeto de estudio – Sector TIC Quito**

La Organización Mundial del Comercio y el Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas han propuesto categorías de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) en donde se agrupan sectores económicos de acuerdo con un marco homogéneo para el comercio internacional. El CIIU codifica las actividades económicas para permitir la presentación estadística uniforme y comparabilidad de sectores industriales nacionales e internacionales. Acogiendo esta clasificación la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (SCVS) agrupa macro sectores económicos. Entre estos, se encuentra el sector TIC, el cual contribuye a mejorar las ventajas competitivas y en la interacción con los demás sectores económicos (Camino-Mogro et al., 2018). La Tabla 1 muestra la clasificación de 21 sectores industriales presentes en el país de acuerdo con la SCVS.

**Tabla 1**

*Código y descripción de la clasificación nacional de actividades económicas*

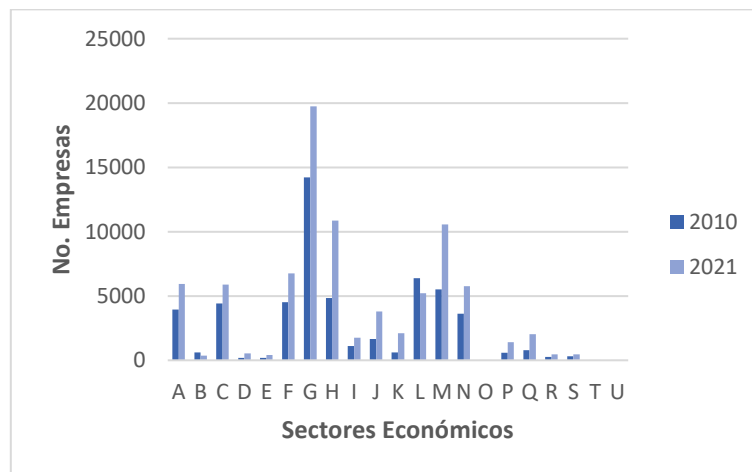
CIIU 4.0	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
A	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca.
B	Explotación de minas y canteras.
C	Industrias manufactureras.
D	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado.
E	Distribución de agua; alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento.
F	Construcción.
G	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas.
H	Transporte y almacenamiento.
I	Actividades de alojamiento y de servicio de comidas.
J	Información y comunicación.
K	Actividades financieras y de seguros.
L	Actividades inmobiliarias.
M	Actividades profesionales, científicas y técnicas.
N	Actividades de servicios administrativos y de apoyo.
O	Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria.
P	Enseñanza.
Q	Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social.
R	Artes, entretenimiento y recreación.
S	Otras actividades de servicios.
T	Actividades de los hogares como empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio.
U	Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales.

Fuente: SCVS

De acuerdo con los reportes de la SCPVS, se observa en la figura 1 que el sector de Información y la Comunicación (TIC), identificado con la letra J, registró en 2010 un total de 1.664 empresas, mientras que en el año 2021 este número se incrementó a 3.801 empresas, lo que representa un aumento cercano al 128% en un período de 11 años.

**Figura 1**

*No. de empresas por sector económico 2010 - 2021*



Fuente: SCVS

Es relevante destacar que cada sector económico se subdivide en subsectores correspondientes a diferentes actividades. En el caso del sector del estudio, se puede identificar en la Tabla 2 las actividades correspondientes. Para la caracterización se analizó el Subsector J61, J62 y J63 que corresponden a Telecomunicaciones, Programación informática/consultoría de informática y actividades conexas y, actividades de servicios de información, respectivamente. En adelante cuando se mencione al sector TIC, se considerará los subsectores mencionados.

**Tabla 2**

*Actividades del sector TIC*

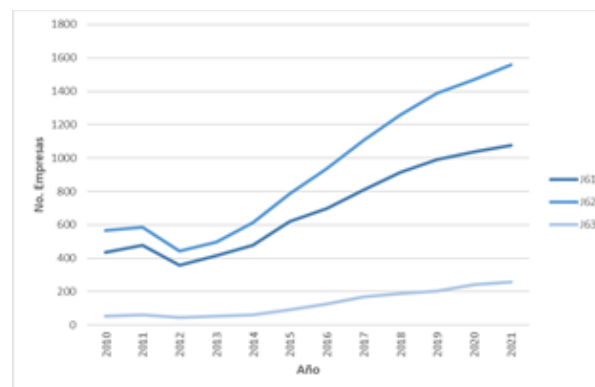
Código	Actividades del sector TIC
J58	Actividades de publicación.
J59	Actividades de producción de películas cinematográficas, vídeos y programas de televisión, grabación de sonido y edición de música.
J60	Actividades de programación y transmisión.
J62	Programación informática, consultoría de informática y actividades conexas.
J63	Actividades de servicios de información.
J61	Telecomunicaciones.

Fuente: SCVS

En cuanto al análisis de cada subsector, se observa en que en los últimos años ha habido un significativo avance en el número de empresas que operan en ellos, tal como se muestra a continuación en la Figura 2. El subsector que más destaca es el correspondiente a Programación informática, consultoría de informática y actividades conexas (J62), que presenta un notable incremento en la cantidad de empresas registradas en la SCSV en la última década, superando a los demás subsectores. El aumento en el número de empresas de los subsectores en estudio sugiere una mayor demanda de servicios y soluciones digitales en diferentes sectores económicos, la cual ha surgido por el avance tecnológico en estos campos y el impacto de la transformación digital.

**Figura 2**

*No. de empresas subsector J61, J62 y J63 entre el 2010 y 2021.*

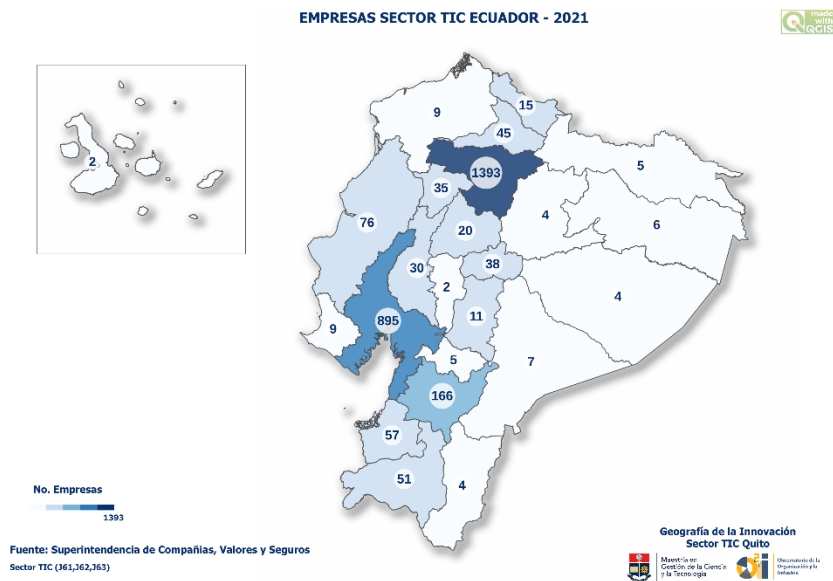


Fuente: SCVS

En cuanto a la cantidad de empresas de los subsectores estudiados en el 2021, se encontró que la provincia de Pichincha concentró la mayor cantidad de organizaciones, correspondiente al 48% del total, seguida por Guayas y Azuay con el 30% y 5% respectivamente. La Figura 3 muestra la cantidad de empresas en cada provincia del Ecuador.

### Mapa 1

*No. de empresas del sector TIC en las provincias de Ecuador*

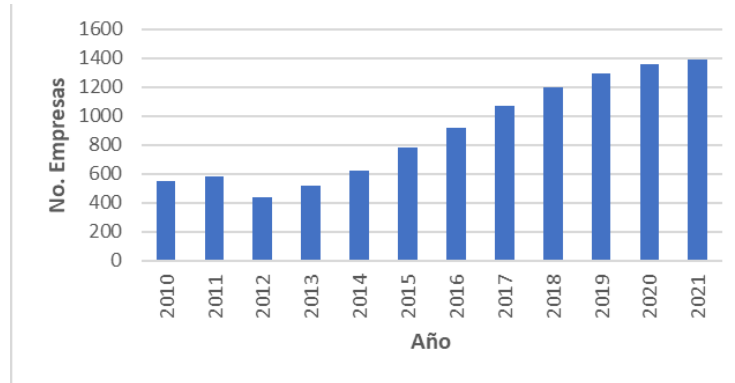


*Fuente: Elaboración propia con datos de la SCSV*

El incremento de la cantidad de empresas del sector TIC en Pichincha se evidencia en la Figura 4 y es una respuesta a la creciente demanda de servicios y soluciones digitales en diversas áreas económicas. Según la SCSV, en 2010 había un total de 550 empresas en Pichincha mientras que en 2021 la cantidad de empresas ha aumentado un 153%, alcanzando un total de 1.393 empresas.

### Figura 3

No. Empresas en Pichincha entre 2010 y 2021

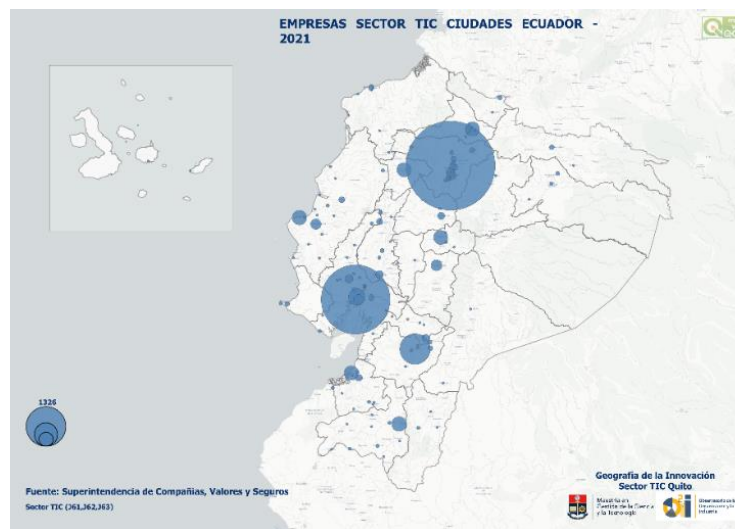


Fuente: SCVS

Como se ha señalado anteriormente, la provincia de Pichincha cuenta con la mayor cantidad de empresas del sector TIC en el Ecuador. En particular, la ciudad de Quito se ha identificado como el epicentro de la actividad económica en la provincia y región, gracias al continuo crecimiento y desarrollo del sector TIC en los últimos años. Según los datos proporcionados por la SCSV y representados en la Figura 5, se puede observar que Quito cuenta con 1.329 empresas del sector TIC, lo que la posiciona como la ciudad con mayor cantidad de empresas en comparación con el resto de las ciudades del país.

### Mapa 2

No. de empresas del sector TIC en las ciudades del Ecuador - 2021

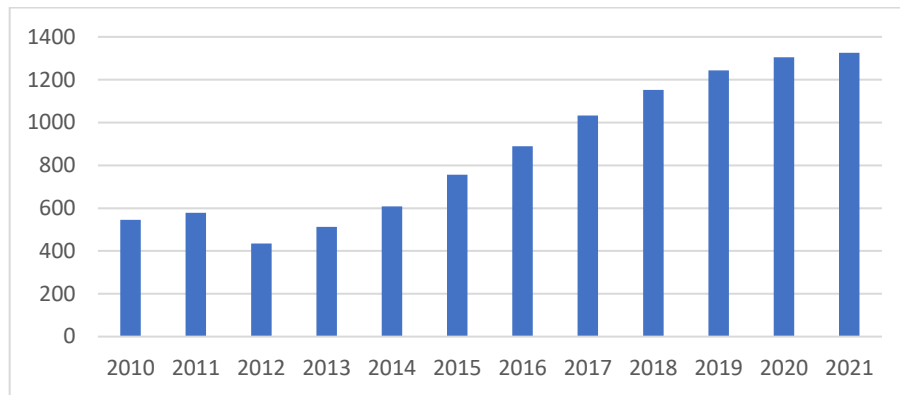


Fuente: Elaboración propia con datos de la SCVS

Se aprecia en la Figura 4 que, durante la última década, la ciudad de Quito ha experimentado un crecimiento significativo en el sector TIC. Según datos de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (SCVS), en el año 2010 se registraron un total de 545 empresas del sector TIC en la ciudad, para el año 2021, la cantidad de empresas había aumentado a 1.329, lo que representa un incremento del 143% en el número de empresas de este sector. Quito ofrece condiciones favorables para nuevas empresas tecnológicas, impulsando el crecimiento del sector. El mapa 3 presenta la localización y distribución geográfica de las empresas del sector TIC en Quito.

**Figura 4**

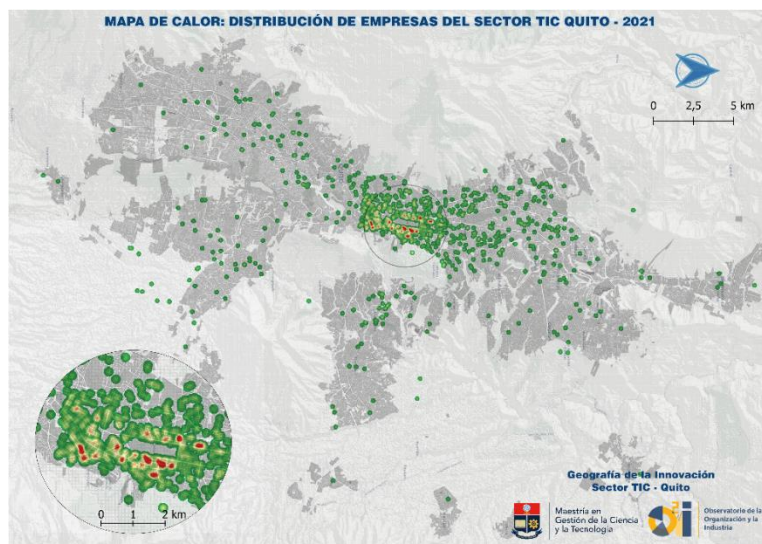
*No. Empresas TIC en Quito entre 2010 y 2021*



*Fuente: SCVS*

**Mapa 3**

*Distribución geográfica de las Empresas del sector TIC en Quito.*



*Fuente: Elaboración propia*



#### **1.4. Objetivo general**

Comprender la influencia de la ubicación y proximidad geográfica de las organizaciones del sector TIC en Quito en sus capacidades, resultados e impactos de innovación mediante herramientas de análisis geoespacial.

#### **1.5. Objetivos específicos**

- Caracterizar el potencial de innovación en organizaciones del sector TIC en Quito mediante el modelo de capacidades, resultados e impactos.
- Analizar la importancia de la proximidad geográfica de las organizaciones del sector TIC con otros sectores económicos complementarios que favorezcan la generación de capacidades, resultados e impactos de innovación.
- Identificar zonas apropiadas para el desarrollo de innovación mediante herramientas de análisis geoespacial con el fin de generar un geovisor que contribuya a la toma de decisiones.

#### **1.6. Marco teórico**

##### **1.6.1. La Geografía como Ciencia**

La geografía como disciplina científica logró afirmarse a fines del siglo XIX e inicios de siglo XX tras los valiosos aportes de Humboldt, Ritter, Richthofen, Ratzel, Brun, Vidal de la Blanche, Ratzel, Jean Bruhnes, entre otros, basándose en fundamentos filosóficos y físicos (Cuadra, 2017; Santos, 1990). Es factible sintetizar la historia de la epistemología de la Ciencia Geográfica en períodos caracterizados por concepciones filosóficas que emergen como respuesta al conjunto de paradigmas predominantes (Santarelli & Campos, 2003). La geografía comenzó a conformarse como un conocimiento distinguible en el desarrollo de las ciencias y evolucionó desde los paradigmas deterministas y posibilistas para alcanzar, según Morin (1999), un carácter trans e interdisciplinario, cualidades que son factibles debido a su condición de ciencia multidimensional y compleja.

La crisis en las ciencias sociales se ha manifestado con fuerza en la geografía. En lugar de esconder la crisis resulta adecuado ponerla en evidencia, como lo hace Santos (1990), quien sostiene que la geografía ha enfrentado una crisis significativa, agravada por una acumulación de errores y retrocesos disfrazados de progreso. Desde su fundación, la geografía se ha definido por una serie de postulados que, en lugar de revelar la realidad, la ocultan, cuya preocupación por su objeto de estudio se dejó en segundo plano. Estos postulados, revestidos de retórica científica, han promovido una visión superficial de los fenómenos y han obstruido la consideración de la realidad en sí misma. La geografía científica ha enfrentado dificultades para establecer un sistema común de proposiciones y ha centrado más atención en discutir su propia disciplina en lugar de comprender su objeto de estudio, el espacio geográfico.

La geografía, en su desarrollo como disciplina científica, no ha sido ajena a estas crisis, lo cual se evidencia mediante la presencia de enfoques incluidos bajo la denominación de “Nuevas Geografías”, cada una de ellas ha buscado constituir una ruptura respecto a los esquemas tradicionales que han prevalecido en este campo del saber (Rojas, 2020). Las ideas de Kuhn (1962) fueron aceptadas y aplicadas en geografía para justificar la crisis y la necesidad de superar el paradigma y, al mismo tiempo, relegar al pasado las carencias teóricas que marcaron la génesis de la geografía moderna. A partir de entonces, la construcción de discursos sobre las crisis paradigmáticas se convirtió en algo habitual (Godoy, 2010). Esta crisis paradigmática ha llevado a un cambio en la perspectiva geográfica, reconociendo la importancia de adoptar enfoques más sociales y críticos. Se busca superar los esquemas tradicionales y abordar la complejidad y diversidad de los procesos espaciales, considerando las dimensiones sociales, políticas y culturales que influyen en la construcción del espacio geográfico.

La geografía puede contribuir con su dominio de conceptos espaciales, que fueron ampliamente adoptados y redefinidos a partir de los años cincuenta, y que posibilitan elaborar teorías sobre la localización, la distribución de fenómenos y sus asociaciones. Es especialmente importante en la actualidad, cuando la cantidad de datos disponibles se encuentra en constante crecimiento (Capel, 2016). Desde que la geografía comenzó a buscar su identidad como ciencia, los geógrafos aspiraron que fuera una disciplina de integración capaz de interpretar los fenómenos que ocurren sobre la superficie terrestre utilizando para ello un conjunto de herramientas provenientes de diversas ramas del conocimiento científico, tanto en el ámbito de las disciplinas naturales y exactas como de las disciplinas sociales y humanas (Santos, 1990). Así pues, la geografía como disciplina científica ha experimentado un desarrollo histórico como una estructura socialmente configurada, con un proceso de especialización en curso (Capel, 2016). Sin embargo, se han planteado conceptos controvertidos que requieren un análisis cuidadoso para evitar escepticismos sobre su valor cognitivo y consistencia epistemológica (Cuadra, 2013). La geografía se basa en representaciones y utiliza modelos para explicar el comportamiento de objetos y sujetos naturales y culturales (Paulsen-Bilbao, 2021). Como una ciencia de sistemas generales, busca integrar las ciencias físicas y sociales, y examina el universo de observación como un todo funcional, abordando aspectos que otras disciplinas estudian por separado (Haigh, 1985).

La geografía es, además, un espacio para las complejas y polifacéticas relaciones sociales, la comunidad humana y la creatividad que van más allá de la esfera económica (Feldman, 2016). Con el transcurso del tiempo, la geografía se vio influenciada por una variedad de paradigmas que la influyeron y, en tal sentido, fue adoptando diferentes enfoques para abordar su objeto de estudio: el espacio geográfico (Cuadra, 2013).

### **1.6.2. El espacio geográfico**

Es importante apreciar el creciente consenso de que el espacio geográfico rebasa el aspecto físico-natural para develar su naturaleza social. Esta se cristaliza en la diversidad de prácticas sociales que intervienen en su modelado (Montero et al., 2022). Así, de acuerdo con Santos (1985, 1990, 1994), el espacio geográfico es un sistema complejo compuesto por objetos y acciones interrelacionados que evoluciona históricamente y es influenciado por factores externos e internos. Este enfoque reconoce la importancia de los procesos sociales y las relaciones en la configuración del espacio. El espacio no se limita a los objetos geográficos, sino que incluye las formas en que los procesos sociales se manifiestan y adquieren expresión territorial.

Por su parte, Lefebvre (2013) y Harvey (1991) enfatizan la dimensión social y política del espacio geográfico, destacando cómo las relaciones de poder influyen en su producción y configuración. Ambos autores subrayan la necesidad de considerar el espacio como un producto social y analizar cómo influye en las interacciones humanas. Asimismo, Beuf (2018) sostiene que el espacio geográfico está profundamente articulado a las dinámicas sociales. Estos procesos de relación social, según Gómez & Mahecha (1998), operan en espacio-tiempo, derivando que la producción del espacio debe pensarse en los términos que implica esta relación.

El espacio geográfico desempeña un papel fundamental en la configuración de la vida social ya que no solo es el escenario donde ocurren las interacciones entre individuos, sino que también ejerce una influencia activa al moldear y estructurar esas interacciones. Esta influencia se manifiesta a través de la distribución espacial de recursos, infraestructuras y servicios, que pueden promover o restringir ciertas formas de vida y prácticas sociales (Harvey, 1991; Lefebvre & Lorea, 2013). Agrega Santos (1985) que los objetos que componen el espacio geográfico son sistemas que surgen a partir de un diseño intencional, ya sea impulsado por motivos mercantiles o simbólicos. Esta intencionalidad en la configuración del espacio refleja la interacción compleja entre actores sociales y las dinámicas de poder presentes en la sociedad.

### **1.6.3. Geografía económica y economías de aglomeración**

La innovación tiene una dimensión decididamente geográfica que afecta el crecimiento económico y el cambio tecnológico. Existe un consenso en geografía económica sobre la influencia positivas de las economías de aglomeración en la innovación (Magrini & Galliano, 2012). La circulación deliberada e involuntaria de conocimiento entre actores económicos y el papel de la aglomeración resultan fundamentales para comprender la dinámica del proceso de innovación (Feldman, 2016). Gordon & McCann (2005) respaldan el argumento de que las economías de aglomeración proporcionan la mejor explicación de la dinámica de la innovación. Agrega Storper (1998) que las aglomeraciones facilitan procesos dinámicos, como los cambios tecnológicos localizados.

La aglomeración puede causar impactos positivos por diversas razones, incluyendo la transferencia de conocimientos, la asignación eficiente de infraestructura, la proximidad a los clientes y una mejor combinación de oportunidades de empleo y habilidades entre empresas y trabajadores (Bolter & Robey, 2020). La aglomeración implica compartir, emparejar y aprender. Compartir se refiere a las interconexiones locales en los sistemas de producción y la provisión de servicios urbanos. Emparejar se refiere a asociar personas y empleos, facilitado por grupos locales de empresas y trabajadores. Aprender se refiere a los flujos de información formales e informales que estimulan la innovación y refuerzan la aglomeración. Estas propiedades generan sinergias económicas significativas y mensurables (Scott & Storper, 2015).

Por ello, la idea detrás de los modelos de innovación territorial, afirma que el factor clave para el crecimiento y la competitividad se encuentra en el entorno local y que la proximidad geográfica es beneficiosa para la transferencia de conocimiento y los procesos de innovación (Gust-Bardon, 2012). Los clústeres son concentraciones geográficas de empresas interconectadas, proveedores especializados, proveedores de servicios, empresas en industrias relacionadas e instituciones asociadas en un campo particular que compiten, pero también cooperan (Porter, 2000), por tanto, como sugieren Knoblen et al. (2022), está bien establecido que las empresas aprovechan los recursos internos y externos para sus actividades de innovación.

#### **1.6.4. Geografía de la Innovación**

La geografía de la innovación describe la importancia de la cercanía y la ubicación para la actividad innovadora (Feldman & Kogler, 2010). Para Polenkse (2007) y Crescenzi et al. (2020) la innovación tiene una distribución espacial que no solo se difunde, sino que se crea en colaboración a través del espacio. Agrega Feldman (2016) que el agrupamiento espacial de actividades innovadoras confiere ventajas debido al rol de su localización y utilización tecnológica. Así, los atributos de ubicación están en el centro de la formulación e implementación de estrategias empresariales y regionales (Delgado, 2020) creciendo el interés de analistas urbanos y regionales por la innovación (Gordon & McCann, 2005).

La ubicación es importante para la innovación y las organizaciones deben ampliar enfoques para su gestión en la ubicación más atractiva (Porter & Stern, 2001). Feldman & Kogler (2010) afirman que de todas las actividades económicas, la innovación es la que más se beneficia de la localización. Esta idea la justificada Feldman (2016) quien sostiene la importancia de la ubicación en la innovación tecnológica, se fundamenta principalmente en el hecho de que ciertas formas de innovación surgen a partir del conocimiento interactivo y de habilidades derivadas del *know-how*, los cuales aparecen en espacios geográficos específicos y entornos organizativos definidos. Por tanto, la concentración y especialización de la innovación en ciertas áreas geográficas impacta positivamente en la productividad y crecimiento económico (Crescenzi et al., 2020).

Las empresas y grupos o redes de empresas involucradas conjuntamente en sistemas de producción, no solo dependen de contextos territoriales de *inputs* físicos e intangibles, sino también de las mayores o menores relaciones de proximidad entre ellas (Storper, 1998). Los actores económicos obtienen beneficios al estar ubicados en lugares con abundantes recursos, redes sociales bien desarrolladas y la posibilidad de encuentros casuales (Feldman, 2016). Estos y otros autores argumentan que la innovación se aglomera geográficamente en áreas donde están concentrados aquellos *inputs* especializados, servicios y recursos necesarios para el funcionamiento efectivo de los procesos innovadores (Breschi, 2001).

La importancia del conocimiento como impulsor de la innovación y la necesidad de una buena interacción entre las partes para transferir este conocimiento de manera efectiva sugieren que los destinos más cercanos tendrán ventajas (Santamaría et al., 2021). La distancia, según Storper & Scott (2016), no ha perdido relevancia y elementos sustanciales de nuestras vidas están anclados en estos sistemas urbanos que están limitados espacial y temporalmente. Por ello, literatura sugiere que la proximidad geográfica entre los actores es un instrumento para facilitar otras dimensiones de proximidad no espaciales (Hansen, 2015).

#### **1.6.5 Innovación: de la definición a la medición**

Polenske (2007) sostiene que para comprender la Geografía de la Innovación es necesario realizar estudios empíricos que incluyan mediciones concretas. No obstante, Carter (2007) argumenta que medir la innovación es un desafío que requiere conceptualizarla adecuadamente. Por su parte, Jensen & Webster (2009) sostienen que hay poco consenso sobre cómo se debe llevar a cabo la medición de la innovación debido a las diferentes definiciones utilizadas, esto a su vez determina qué se considera como elementos de innovación y cómo se miden (Edison et al., 2013). Las interpretaciones generales de la innovación, como argumentan Blake & Hanson (2005), pueden despojarla de su verdadera naturaleza al no considerar su contexto específico. Por tanto, resulta necesario una definición genérica e integradora de las diversas dimensiones de la innovación (Baregheh et al., 2009), ya que la medición de la innovación depende de la claridad de los conceptos y definiciones utilizadas (OECD & Eurostat, 2018a; Polenske, 2007).

##### **1.6.5.1 Innovación**

No sería posible abordar la definición de innovación sin referirse a Joseph Schumpeter (1883-1950), quien la considera como característica central del desarrollo económico y es su contribución más distintiva a la economía. Schumpeter recalcó que la innovación implica un proceso de destrucción creativa por parte del empresario y su actitud emprendedora para crear nuevas formas de producir bienes y servicios (Hagedoorn, 1996; Popescu, 1963; Ruttan, 1959; Suárez, 2004; Sweezy, 1943). Desde el enfoque económico neoclásico, Schumpeter (1934) introdujo las distinciones entre invención, innovación y difusión, además destacó que la innovación no se restringe a simples

variaciones de la función de producción, ya que implica la introducción en el mercado de nuevos productos y formas de organización industrial. Mayorga (2022) y Crossan & Apaydin (2010), señalan que los aportes ampliamente estudiados por Schumpeter fueron extendidos y refutados en años posteriores por la forma en que con el avance del tiempo se ejecutarían los procesos productivos y de innovación.

Por su parte, la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OECD, 2010) define que la innovación es un producto o proceso nuevo o mejorado (o combinación de ambos) que difiere significativamente de los productos o procesos previos y que ha sido puesto a disposición de los usuarios potenciales (producto) o utilizado por la unidad (proceso). La innovación incluye actividades de desarrollo, financieras y comerciales. Es decir, innovar implica introducir nuevos productos, procesos o métodos considerablemente mejorados (OECD, 2010; OECD & Eurostat, 2018a).

Las definiciones encontradas en la revisión de literatura de Edison et al. (2013) identificaron varios aspectos de la innovación importantes para delinear qué atributos se medirán. En su estudio, recuperaron 13.401 artículos de 7 bases de datos y aplicaron criterios de inclusión/exclusión para seleccionar artículos relevantes. La innovación implica inventar y desarrollar un nuevo producto, proceso o servicio para el mercado, al mismo tiempo que se adoptan nuevas ideas y comportamientos. Comprende acciones individuales dirigidas a introducir novedades beneficiosas en cualquier nivel organizativo. En esencia, la innovación produce productos tecnológicamente avanzados o significativamente mejorados que han sido comercializados con éxito (Acs & Audretsch, 1988; de Jong & Vermeulen, 2006; Palmberg, 2004; citados en Edison et al., 2013). Crossan & Apaydin (2010) proponen que la innovación es producir o adoptar novedades con valor en economía y sociedad, renovar y ampliar productos y servicios, desarrollar métodos de producción y sistemas de gestión. Es proceso y resultado.

La innovación no es un fenómeno único, sino un proceso largo y acumulativo de toma de decisiones organizacionales, que van desde la fase de generación de una nueva idea hasta su fase de implementación (Urabe et al., 1988). Por tanto, la innovación no es un proceso lineal y secuencial, sino que implica muchas interacciones y retroalimentaciones en la creación y uso del conocimiento. Además, rara vez ocurre de manera aislada; es un proceso multidisciplinario y extremadamente interactivo que implica cada vez más la colaboración de una variada y creciente red de actores directos, instituciones y usuarios (OECD, 2010; OECD & Eurostat, 2018a). Por su parte, Morales et al. (2020) sostienen que la innovación debe ser considerada como un proceso que inicia de una etapa de adecuación de condiciones, recursos o capacidades que una organización pone a disposición para la innovación.

La innovación es un proceso inherente a cualquier organización que convierte ideas y conocimientos en cambios que son reconocidos por el mercado y la sociedad por el de valor que generan (Valdés et al., 2019). La innovación es un proceso iterativo, señalan Edison et al. (2013), que las principales actividades son la generación o adopción

de ideas, el desarrollo de productos utilizando competencias dentro y fuera de la organización, la introducción de dichos productos al mercado y la implementación de procesos en la organización. En otras palabras, no es un acto espontáneo de creatividad, si una idea no ha sido desarrollada y transformada en un producto, proceso o servicio, o no ha sido comercializada, entonces no sería clasificada como innovación (González & Jimeno, 2016; Popadiuk & Choo, 2006). Por su parte, Porter (1990) sostiene que la innovación, en su sentido más amplio, incluye nuevas tecnologías y nuevas formas de hacer las cosas. Esto permite obtener ventajas competitivas al percibir nuevas oportunidades de mercado y contribuir a beneficios en toda la actividad económica. La implementación de proyectos, la producción de nuevos productos con nuevas cualidades y la reducción de costos son elementos claves al innovar (Kogabayev & Maziliauskas, 2017). Por tanto, la innovación, según Stenberg (2017), es la aplicación de nuevas ideas en productos, procesos u otros aspectos empresariales que agregan valor.

El concepto de innovación, como mencionan Robalino-López et al. (2017), adquiere una especial trascendencia en la actualidad al suponer para muchas organizaciones un elemento diferencial en su competitividad. De acuerdo con Fagerberg (2004), la investigación sobre el papel de la innovación en el cambio económico y social ha proliferado en los últimos años, particularmente dentro de las ciencias sociales. En esta revisión bibliográfica se han examinado y evaluado los aportes de las diferentes definiciones de innovación para determinar su alcance en relación con los aspectos identificados y se destaca que la innovación es ampliamente considerada como una fuente de ventaja competitiva. Es notable el estudio de Edison et. al (2013) el cual resalta la definición propuesta por la OECD & Eurostat (2013) y Crossan & Apaydin (2010) debido a la cobertura completa de los aspectos identificados de la innovación. Es importante señalar que estas definiciones han sido fundamentales para el desarrollo de herramientas de medición de la innovación, tal y como se expondrá en la siguiente sección.

#### **1.6.5.2. Medición de la Innovación**

Según Anasi (2022), la relevancia de la innovación como fuente de ventaja competitiva para las organizaciones y su papel como impulsor del bienestar ha generado la necesidad de cuantificarla como parte del proceso de gestión. Los fundamentos conceptuales para la medición de la innovación se derivan principalmente de las disciplinas de gestión y economía (Smith, 2005). Un axioma comúnmente aceptado en el ámbito empresarial es la frase propuesta por Drucker (1954), quien señala que “no se puede gestionar lo que no se puede medir”. La innovación es un proceso no lineal que necesita ser gestionado, en el contexto de la gestión de la innovación, la medición de la innovación se concentra en la evaluación interna de una organización, la cual, según la OECD (2010) es indispensable para aumentar la eficacia y eficiencia de políticas públicas y empresariales para promover la innovación y generar bienestar social.

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) han estado participando en el proceso de revisión del manual de Oslo, liderado por la OCDE y Eurostat (2018a). En este contexto, varias dimensiones han sido identificadas para mejorar las pautas de la recolección de datos y la medición de la innovación. El manual de Oslo es concebido como una guía para la recopilación de datos sobre innovación (Guillard & Salazar, 2017). El manual busca fomentar la uniformidad y simplificar la comparación a nivel mundial, para ello define conceptos y analiza elementos de la innovación, por ejemplo: actividades de innovación, capacidades de innovación, flujos de conocimiento, factores externos que influyen en la innovación, objetivos y resultados de innovación, entre otros (OECD & Eurostat, 2018a).

El Índice Global de Innovación (GII) es una de las tecnologías de cuantificación de la innovación más relevantes que adopta una noción amplia de los conceptos del manual de Oslo. El GII 2022 refleja las tendencias mundiales en materia de innovación y revela cuáles son las economías más innovadoras del mundo, clasificando los resultados de la innovación de 132 economías, destacando los puntos fuertes y débiles de unos y otros en materia de innovación y señalando las carencias de que adolecen en los parámetros de innovación (WIPO, 2022). Aguirre-Bastos y Weber (2018) sostienen que los indicadores tradicionales de innovación no muestran cómo las economías emergentes enfrentan los desafíos sociales y económicos del desarrollo a través de la innovación. A pesar de los esfuerzos internacionales por fomentar la innovación, Morales & Robalino-López (2017) evidencian una gran diferencia en los indicadores de innovación entre países y regiones. Además, conviene señalar lo propuesto por Mayorga (2022), quien sostiene que el GII y otros índices pueden no ser los más adecuados para contextos fuera de los países hegemónicos. Para RICYT (2001) esto se explica porque en los países considerados desarrollados existe toda una tradición de medición de la innovación.

A nivel regional, el manual de Bogotá ha sido un intento de sistematizar y normalizar indicadores de medición de innovación en Latinoamérica y el Caribe. El propósito de este manual es abordar la necesidad creciente de estandarizar criterios y procedimientos para desarrollar indicadores de innovación, con el fin de contar con una metodología uniforme para medir y analizar los procesos de innovación y establecer una base conceptual en el diseño y evaluación de políticas destinadas a fortalecer el sistema de innovación. Dentro de los indicadores propuestos en el manual se encuentra el desempeño tecnológico, las actividades de innovación, resultados de innovación, objetivos de la innovación, fuentes de información para la innovación, financiamiento de la innovación, entre otros. En el ámbito local, la Encuesta Nacional de Innovación realizada en el 2013 por el Instituto Nacional de Estadística y Censos – INEC y la Secretaria de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación - SENESCYT fue direccionada a 7.055 empresas de varios sectores económicos y utilizó indicadores como las innovaciones logradas de productos y proceso, actividades y gastos para las innovaciones, fuentes de financiamiento, determinantes y objetivos para las actividades de innovación, impactos de innovación, entre otros.



Dentro de los aportes académicos en la medición de innovación se distingue el trabajo de Edison et al. (2013), en cual agregó la evidencia empírica disponible reportada en la literatura para establecer el estado del arte en la medición de la innovación. El resultado de la revisión sistemática de literatura contribuyó a desarrollar un modelo que identifica tres elementos principales en la medición de innovación: las capacidades de innovación, la producción de la innovación y el impacto de la innovación. Este modelo sirvió como punto de partida para la medición de la innovación de 30 MiPyMEs del sector software radicadas en la Argentina, en el trabajo de Camio et al. (2014). En el ámbito nacional, el estudio llevado a cabo por Robalino-López et al. (2017), que sustenta la caracterización del sector TIC en este estudio, es una iniciativa académica orientada a proporcionar a las organizaciones ecuatorianas una herramienta para medir los procesos de innovación que se ajuste a estándares metodológicos internacionales al tiempo que considere las características socioeconómicas del entorno local.

### **1.6.5.3. Potencial de Innovación en Ecuador: Capacidades, Resultados e Impactos (CRI)**

El modelo de medición del potencial de innovación en Ecuador considera que las organizaciones deben desarrollar un conjunto de capacidades, como conocimiento, financiamiento, infraestructura y talento humano, para lograr resultados en términos de productos, procesos, modelos de organización y sistemas de comercialización. Estos resultados se manifiestan en impactos tangibles en diversas áreas, como lo económico, organizacional, social y medioambiental. Las capacidades de innovación y tecnológicas son resultado de un proceso de aprendizaje consciente e intencional, costoso y dependiente del pasado de la empresa. El conocimiento se ha convertido en un activo estratégico valioso para las organizaciones, permitiéndoles identificar oportunidades y limitaciones. Las fuentes de información, tanto internas como externas, proporcionan datos para generar conocimiento e impulsar la búsqueda de oportunidades de innovación. El financiamiento, impulsa las actividades de innovación, y estas actividades abarcan desde el desarrollo interno hasta las interacciones externas. Por su parte, los objetivos de la innovación se centran en lograr resultados tangibles, como la expansión del mercado, la reducción de costos y la mejora de condiciones laborales (Morales et al., 2023; OECD & Eurostat, 2018b).

Los resultados de innovación se derivan de la implementación de innovaciones en las organizaciones y están estrechamente vinculados a los objetivos estratégicos de innovación. Estos resultados abarcan mejoras en productos, servicios, procesos, mercados, modelos de negocio, cadenas de suministro y procesos organizativos, con el propósito de aumentar la competitividad en el mercado. La innovación tiene impactos en múltiples aspectos. Desde una perspectiva económica, se reconoce que la innovación mejora la productividad, lo cual es fundamental para el crecimiento. Además, se destaca la importancia de encontrar un equilibrio entre la tecnología y los objetivos económicos de las empresas, de manera que las innovaciones puedan cumplir con los objetivos ambientales sin comprometer su competitividad (Morales et al., 2023).

## **2. Metodología**

### **2.1. Naturaleza de la Investigación.**

La investigación tiene un enfoque cuantitativo. Inicialmente, se plantea utilizar una Tecnología de Cuantificación y Gestión (TGC) propuesta por Morales et al. (2020) para determinar el potencial de innovación de las organizaciones del sector TIC mediante un cuestionario estructurado el cual se compone de 54 preguntas repartidas en 7 secciones con escala Likert de 4 niveles con el fin de conocer las capacidades, resultados e impactos de innovación de las organizaciones del presente estudio, los resultados del cuestionario serán sometidos a análisis estadísticos descriptivos. Por otro lado, el estudio también contempla un enfoque geoespacial que integra la ubicación de las organizaciones y las interrelaciones que existen con otros sectores económicos con el fin de comprender dónde y por qué ocurren procesos de innovación mediante herramientas de análisis geoespacial. Finalmente, se analizará la correlación geoespacial de la distribución de las actividades de innovación utilizando Indicadores Locales de Asociación Espacial (LISA).

### **2.2. Alcance de la Investigación**

El alcance de la investigación es descriptivo, explicativo y correlacional. Inicialmente, la investigación pretende caracterizar a las organizaciones del sector TIC en Quito y medir su potencial de innovación, por tanto, se aplicó el modelo CRI mediante el uso un cuestionario estructurado que incluye las siguientes categorías: variables sociodemográficas, fuentes de información, fuentes de financiamiento, actividades, objetivos, resultados e impactos de innovación. También, se integró la ubicación geográfica respectiva de las organizaciones estudiadas con el fin de comprender la agrupación espacial de la actividad innovadora en las organizaciones del sector TIC y las ventajas conferidas por su localización y proximidad con otras instituciones y organizaciones de bienes y servicios complementarios. Finalmente, la investigación fue correlacional pues se pretende comprender la relación o grado de asociación que existe entre la innovación y la ubicación geográfica, para este último punto se utilizarán Indicadores Locales de Asociación Espacial (LISA).

### **2.3. Diseño de Investigación**

La investigación tiene un diseño transaccional dado que se medirá el potencial de innovación mediante el modelo CRI. Después, la investigación tendrá un diseño transeccional correlacional – causal pues se describió la relación entre la innovación y ubicación.

### **2.4. Herramienta para la recolección de datos y procesamiento**

El presente estudio considera aplicar la metodología utilizada para el mapeo de *clusters* propuesto por Ketels

(2017). A tal propósito, se llevó a cabo la recolección de datos de las organizaciones del sector TIC utilizando un cuestionario estructurado, que es el modelo-herramienta para medición de la innovación en la industria ecuatoriana propuesta por Robalino-López (2017) y Morales et al.(2023). Este cuestionario incluye variables sociodemográficas y categorías basadas en el manual de Oslo y polarizadas en escala Likert. Con los datos básicos de la organización se procedió a buscar la ubicación geográfica a través de información detallada en su RUC o en su sitio web, esta información primaria y secundaria permite determinar las coordenadas geográficas de cada organización. Posteriormente, esos registros se integraron y almacenaron en un Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) que se encuentra dotado de capacidades espaciales para facilitar su utilización e integración con un Sistema de Información Geográfica (SIG) el cual permitirá visualizar, analizar y publicar la información geoespacial recolectada.

## 2.5. Muestra

### 2.5.1. Diseño y tamaño de la muestra

El presente estudio tendrá un muestreo no probabilístico por conveniencia, el cual, según Battaglia (2008), se forma de acuerdo con los casos disponibles a los que se tengan acceso, de tal forma que, se considerará la disponibilidad que tendrán las organizaciones del sector TIC para contribuir en el cuestionario. Por tanto, aplicando la ecuación 1 sugerida por Hernández-Sampieri et al. (2014) el tamaño de la muestra de la presente investigación corresponde a un total de 297 organizaciones a ser estudiadas, sin embargo, se realizó el cuestionario a 400 organizaciones , mencionados, como se muestra a continuación en la tabla 3.

$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{(N-1) * d^2 + z^2 * p * q} \tag{1}$$

**Tabla 3**

*Tamaño de la muestra*

Descripción	Representación	Cuestionario CRI
Tamaño de la población (J61,J62,J63)	N	1316
Probabilidad de éxito	p	0,5
Probabilidad de fracaso	q	0,5
Valor de confianza	z	1,96
Error muestral	d	0,05
<b>Tamaño de la muestra</b>	<b>n</b>	<b>297,5</b>

Fuente. Elaboración propia

## 2.6. Medición del Potencial de Innovación

El Potencial de Innovación (constructo principal) está definido en función de 3 constructos secundarios: Capacidades, Resultados e Impactos. El modelo CRI considera las capacidades que posee una organización para aprovechar las oportunidades de generar innovaciones (resultados) que se verán reflejados en impactos. Cada constructo secundario se encuentra constituido por factores que representan unidimensionalmente los aspectos incluidos en la definición de las capacidades, resultados e impactos, como se aprecia en la figura 5. Para medir el Potencial de innovación, el cuestionario CRI organiza las preguntas en función de los factores que componen cada uno de los constructos secundarios y sus respectivas variables observadas. El cuestionario es de tipo estructurado y se compone de 46 ítems repartidas en los constructos secundarios. Para cada factor se ha establecido una pregunta de selección con escala Likert polarizada de 4 niveles (Definitivamente no, Probablemente no, Probablemente sí y Definitivamente sí). El cuestionario CRI, basado en los aportes académicos de Robalino-López et al. (2017) y Morales et al.(2023), ha sido utilizado en un estudio de línea base multisectorial y ha recibido el apoyo financiero brindado por la Corporación Ecuatoriana para el Desarrollo de la Investigación y la Academia – CEDIA y forma parte del proyecto de investigación PIE-CEPRA-XVI-2022-23.

**Figura 5**

*Potencial de Innovación*



*Fuente.* Elaboración propia adaptado de (Robalino-López et al., 2017)

### 2.6.1 Capacidades de Innovación

#### 2.6.1.1 Fuentes de información

Los espacios y/o actores del ecosistema de innovación, en los cuales se generan, distribuyen y utilizan flujos de conocimiento, constituyen las fuentes de información que resultan útiles para la generación de innovaciones

(OECD & Eurostat, 2018b). Se han establecido 8 ítems (C101 - C108) que representan las fuentes más usuales de información interna y externa sobre innovación en las organizaciones, como se aprecia en la figura 6.

**Figura 6**

*Fuentes de Información*



*Fuente. Elaboración propia*

### 2.6.1.2. Fuentes de Financiamiento

Se refieren a las diferentes entidades que pueden ofrecer recursos económicos internos y externos destinados a las actividades de innovación de la organización (OECD & Eurostat, 2018b). Se han establecido 5 fuentes usuales de financiamiento de la innovación (C201 - C205) en las organizaciones para el análisis de este factor, las cuales se describen en la figura 7.

**Figura 7**

*Fuentes de Financiamiento*



*Fuente. Elaboración propia*  
36

### 2.6.1.3. Actividades de Innovación

Engloban todas las iniciativas de la organización, tanto en el ámbito de desarrollo, finanzas y comercio, que se llevan a cabo con el objetivo de generar innovación como resultado final (OECD & Eurostat, 2018b). Se han establecido 9 actividades de innovación (C301 - C309), las cuales se aprecian en la siguiente figura.

**Figura 8**

*Actividades de Innovación*



Fuente. Elaboración propia

### 2.6.1.4. Objetivos de Innovación

Consisten en las metas identificables de una organización que reflejan sus motivos y estrategias subyacentes con respecto a sus esfuerzos de innovación (OECD & Eurostat, 2018b). Se han establecido 9 ítems (C401 - C409) que representan a los principales objetivos de innovación, como se aprecia en la figura 9.

**Figura 9**

*Objetivos de Innovación*



Fuente. Elaboración propia

### 2.6.2 Resultados de Innovación

Los resultados de innovación son los productos, procesos y otros efectos observables y/o tangibles de la innovación (OECD & Eurostat, 2018b). Se han establecido 6 resultados de innovación (R101 - R106) como los más usuales a ser analizados, como se aprecia en la siguiente figura.

**Figura 10**

*Resultados de Innovación*



2 Fuente. Elaboración propia

### 2.6.3 Impactos de Innovación

Los impactos de innovación son los posibles efectos generados por los resultados de innovación en el entorno de la organización (OECD & Eurostat, 2018b), pueden ser de diversa índole (social, económico, ambiental, tecnológico, educativo, entre otros). Se han establecido 9 ítems (I101-I109), como se aprecia en la figura 11.

**Figura 11**

*Impactos de Innovación*



Fuente. Elaboración propia

#### 2.6.4 Aplicación de los modelos IRT en la medición del Potencial de Innovación

Para medir el potencial de innovación de una organización es necesario utilizar varios modelos matemáticos de teoría de Respuesta al ítem (IRT) que permitan una medición multidimensional. Esto se debe a que no se requiere de un solo índice que cuantifique a una organización, sino de un conjunto de indicadores que permitan conocer de manera más amplia su desempeño (Morales et al., 2019). Las propuestas de Anasi (2022) y Taipe (2022) verifican la herramienta de medición del potencial de innovación a través de la validez matemática de los modelos IRT mediante de la comprobación del ajuste a los datos recolectados a través del cuestionario, esto permite medir la intensidad de cada factor y establecer modelos de medición ajustados.

Dado que el cuestionario es un instrumento de medición, este requiere ser valorado. Por lo tanto, la construcción de una medición válida del potencial de innovación se fundamenta en un enfoque de la Teoría de Respuesta al Ítem (IRT), y su elección está basada en las características del cuestionario aplicado el cual utiliza una escala de Likert de 4 niveles que captura el nivel del elemento del rasgo latente en cada ítem. La elección del modelo matemático IRT está basado en las características del test, por tanto, fue seleccionado el modelo Graded Response Model (GRM) unidimensional para cada factor del potencial de innovación (Anasi, 2022). Sugiere el mismo autor que la escala de rasgo latente requieren ser normalizados a un rango de 0 a 100, aplicando la ecuación 2.

$$\theta' = (\theta - \theta_{min}) * \frac{100}{\theta_{max} - \theta_{min}} \quad (2)$$

Donde:

$\theta$ , valor de rasgo latente

$\theta_{max}$ , valor máximo de cada escala

$\theta_{min}$ , valor mínimo de cada escala

$\theta'$ , valor desplazado y escalado de rasgo latente

### 2.7 Proximidad Espacial

#### 2.7.1 Autocorrelación espacial

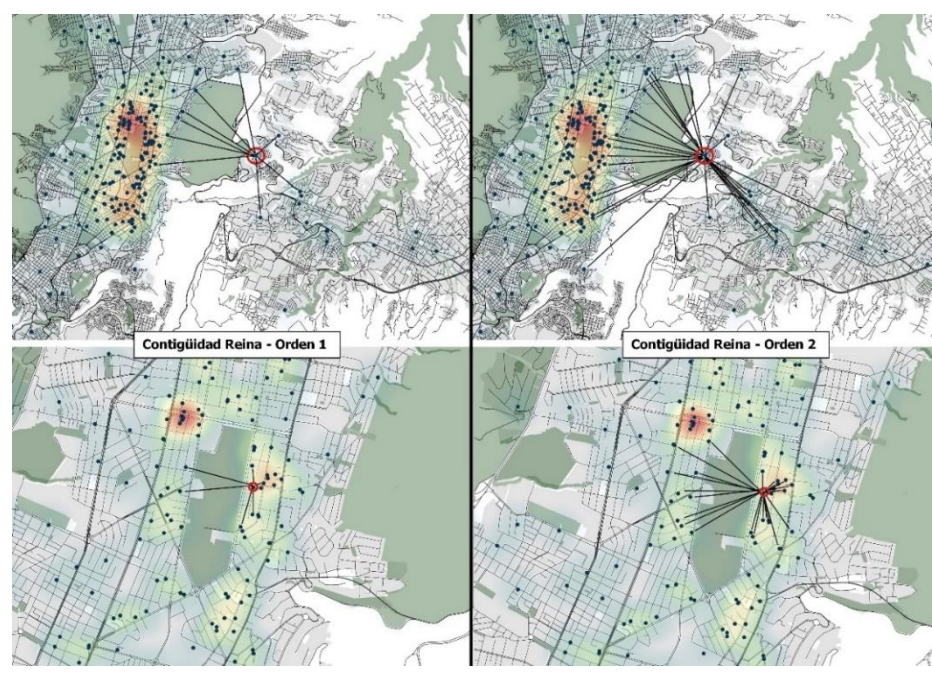
La autocorrelación espacial se deriva de la primera ley de la geografía, que establece que “todo está relacionado con todo, pero las cosas cercanas están más relacionadas que las lejanas”, propuesto por Tobler (1970). El término autocorrelación indica que la medición de la correlación se hace con la misma variable en distintos lugares del espacio geográfico (Ramírez, 2016). Por tanto, si existe una relación entre los elementos del fenómeno analizado se puede identificar un patrón espacial (Siabato & Guzmán-Manrique, 2019), por lo la autocorrelación espacial se establece como un tema prominente de estudio en las ciencias sociales (Anselin, 1988; Getis, 2007).



La autocorrelación espacial implica la necesidad de determinar cuáles son las unidades que influyen sobre una unidad específica en el sistema espacial considerado. Formalmente, esto se expresa en las relaciones de vecindad (Anselin, 1988), las cuales se basan en criterios geográficos, como la contigüidad o la distancia, para establecer dichas relaciones. Para el primer caso, la contigüidad física es el criterio más simple de vecindad que considera exclusivamente vecinos circundantes de la unidad de análisis, como se aprecia en la figura 12, y se denominan reina y torre en analogía con el juego de ajedrez y sus movimientos, agregando vecinos según el orden determinado al responder las siguientes preguntas: ¿quiénes son mis vecinos? ¿quiénes son los vecinos de mis vecinos? Para el caso de las unidades asociadas de primer orden y segundo orden, respectivamente. No obstante, esta relación de vecindad proporciona una representación limitada del alcance de la interacción espacial entre empresas que no están directamente contiguas, como las que están separadas por el Parque Metropolitano y La Carolina.

**Figura 12**

*Vecindarios por contigüidad*



*Fuente. Elaboración propia*

Según Anselin (1988), cuando las unidades espaciales consisten en puntos, como el caso de empresas TIC del estudio, dispuestos regular e irregularmente en el espacio, el significado de contigüidad puede derivarse de una distancia crítica particular. En este sentido, el enfoque de los k vecinos más cercanos resulta relevante. Este método se basa en la selección de los k puntos o unidades más cercanas a una ubicación de interés, permitiendo analizar las relaciones espaciales y la posible influencia de las unidades vecinas en la unidad de análisis. No obstante, en

esta consideración se puede omitir información importante sobre la influencia espacial de empresas ubicadas a distancia mayores, que podrían estar interactuando la unidad de análisis en cuestión. Dado que la asociación espacial entre dos unidades decrece a medida que la distancia entre ellas aumenta, sugieren Cliff y Ord, citados por Getis (1995), que es necesario realizar combinaciones de distancias. La figura 13 proporciona un ejemplo de k vecinos más cercanos y la influencia de los vecinos basados en la distancia, brindando una representación visual de cómo este enfoque analítico permite identificar y considerar las unidades espaciales más relevantes en el estudio de las empresas TIC.

**Figura 13**

*Vecindarios por distancias*



*Fuente. Elaboración propia*

El análisis de autocorrelación espacial se basa en la utilización de pesos espaciales que dependen del método de vecindario elegido. Sin embargo, existe una falta de consenso sobre qué tipo de matriz de ponderación debería ser utilizada en el análisis económico espacial (Anselin, 1988). Varios autores han sugerido el uso de vecinos que se relacionen de manera más directa con el fenómeno específico bajo estudio. Por ello, es importante tener en cuenta las propiedades de estas técnicas en relación con el grado de conectividad espacial o la dependencia espacial inherente que puede estar presente en los datos (Anselin & Rey, 1991; Getis, 2007). En la siguiente tabla se aprecia cómo varía la cantidad de vecinos según el tipo de vecindario seleccionado en la zona de estudio.

**Tabla 4***Vecindarios*

<b>Tipo de vecindario</b>	<b>Vecinos mínimos</b>	<b>Vecinos máximos</b>
Reina Orden 1	2	11
Reina Orden 2	7	47
Distancia 1km	0	63
Distancia 1,5km	0	103
Distancia 2km	0	147
4 k-vecinos	4	4
8 k-vecinos	8	8

*Fuente.* Elaboración propia

La autocorrelación espacial se interpreta como un índice estadístico descriptivo que indica la relación de una sola variable con valores observados de la misma variable en las zonas vecinas (Getis, 2007). Como argumentan Celemín (2009) y Siabato & Guzmán-Manrique (2019), en base a lo propuesto por Moran, si el fenómeno de estudio tiende a conformar conglomerados o clústeres, entonces se evidencia la existencia de autocorrelación positiva. Si el fenómeno tiende a estar disperso, entonces la autocorrelación espacial es negativa. Por último, cuando el fenómeno se comporta de forma aleatoria y no se identifica un comportamiento definido o estructurado, se dice que no existe autocorrelación espacial. Entre muchas medidas de asociación espacial, la estadística I de Moran es la medida y prueba más ampliamente utilizada para la autocorrelación espacial (Getis, 2007, 2008). El I de Moran es uno de los índices más conocidos y extendidos, de hecho, es el más utilizado en gran parte de los estudios publicados en geografía de la innovación. La ecuación 3 muestra su estructura.

$$I = \frac{n}{\sum_i \sum_j w_{ij}} \frac{\sum_i \sum_j w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_i (x_i - \bar{x})^2} \quad (3)$$

Donde n es el número de unidades de análisis y la doble sumatoria corresponde a la matriz de pesos espaciales que representa las relaciones de vecindad entre las unidades de análisis, que ha sido previamente discutida. El cociente entre la doble sumatoria y el número total de vecindades definen un tipo de covarianza ponderada o restringida a los vecinos (Siabato & Guzmán-Manrique, 2019).

$$I = \frac{\text{Covarianza Ponderada}}{\text{Varianza de los valores}}$$

El índice de Moran es utilizado para medir la autocorrelación espacial en un conjunto de unidades de análisis. Para determinar si el índice indica dispersión o agrupamiento significativo, se emplean pruebas de hipótesis de aleatoriedad espacial, como se aprecia en la tabla 5. Estas pruebas evalúan si la distribución espacial del fenómeno es aleatoria o no, considerando diferentes niveles de confianza. Si la hipótesis nula de aleatoriedad espacial se

rechaza, se concluye que el fenómeno presenta agrupaciones o conglomerados. Por tanto, se plantean las siguientes pruebas de hipótesis, con un nivel de confianza del 95%, para evaluar los indicadores normalizados del potencial de innovación de las organizaciones en estudio.

**Tabla 5**

*Pruebas de Hipótesis*

<b>Capacidades</b>	Fuentes de Información	<i><b>H<sub>0</sub></b>: No hay autocorrelación Espacial <b>H<sub>1</sub></b>: Hay autocorrelación Espacial</i>
	Fuentes de Financiamiento	<i><b>H<sub>0</sub></b>: No hay autocorrelación Espacial <b>H<sub>1</sub></b>: Hay autocorrelación Espacial</i>
	Actividades de Innovación	<i><b>H<sub>0</sub></b>: No hay autocorrelación Espacial <b>H<sub>1</sub></b>: Hay autocorrelación Espacial</i>
<b>Resultados</b>	Objetivos de Innovación	<i><b>H<sub>0</sub></b>: No hay autocorrelación Espacial <b>H<sub>1</sub></b>: Hay autocorrelación Espacial</i>
	Resultados de Innovación	<i><b>H<sub>0</sub></b>: No hay autocorrelación Espacial <b>H<sub>1</sub></b>: Hay autocorrelación Espacial</i>
<b>Impactos</b>	Impactos de Innovación	<i><b>H<sub>0</sub></b>: No hay autocorrelación Espacial <b>H<sub>1</sub></b>: Hay autocorrelación Espacial</i>

*Fuente.* Elaboración propia

Para Anselin & Rey (1991), la sensibilidad de las propiedades de las pruebas está relacionada con la elección de la matriz de pesos espaciales. Por tanto, la matriz de ponderación debe estar relacionada con la hipótesis alternativa relevante de dependencia espacial para maximizar el poder de la prueba (Anselin, 1988). Entonces, como se abordó previamente, la vecindad seleccionada tendrá un impacto en la medición del Índice de Moran, por tanto, con el fin de comprender la influencia de la ubicación geográfica de las empresas en estudio y las dinámicas de cada indicador del potencial de innovación con la proximidad geográfica, se llevará a cabo un análisis comparativo de los vecindarios mencionados en la tabla 5.

Aunque se podrían realizar hasta 42 pruebas de hipótesis al combinar los 6 factores del modelo CRI con los 7 vecindarios, se priorizará una estrategia más focalizada. El enfoque de una prueba de hipótesis para cada factor permitirá una evaluación robusta de la relación específica entre cada factor y el potencial de innovación, sin comprometer la interpretación y la precisión de los resultados. Además, esta perspectiva también nos brindará una visión general de cómo cada factor puede manifestarse de manera diferente en los vecindarios, aportando una comprensión más completa de la relación entre la ubicación espacial y el potencial de innovación de las empresas.

### **2.7.2 Indicadores Locales de Asociación Espacial - LISA**

Como se ha discutido previamente, la autocorrelación espacial está diseñada para rechazar la hipótesis nula de aleatoriedad espacial a favor de una alternativa de agrupamiento, sin mayor detalle sobre la ubicación de las mismas. No obstante, Anselin (1995) comprobó que los valores locales son proporcionales a los valores globales. Estas estadísticas locales se utilizan para identificar puntos calientes o posibles centros de agrupación estadísticamente significativa y fueron nombradas por Anselin como LISA, Indicadores Locales de Asociación Espacial (Siabato & Guzmán-Manrique, 2019).

Al vincular directamente los indicadores locales con una medida global de asociación espacial, se facilita la descomposición de esta última en sus componentes específicas de observación, lo que permite evaluar observaciones influyentes y valores atípicos. Los LISA son fáciles de implementar y se prestan fácilmente a la visualización. Por lo tanto, sirven a un propósito útil en el análisis de datos espaciales, identificando potencialmente clústeres locales referidos como Alto-Alto, Bajo-Bajo, Bajo-Alto, Alto-Bajo y valores no significativos (Anselin, 1995).

La categoría Alto-Alto señala que hay empresas TIC en Quito que tienen altos valores en cada factor del potencial de innovación y están rodeadas por otras empresas con valores altos similares. Así mismo, las categorías Bajo-Bajo, Bajo-Alto y Alto-Bajo señalan empresas con valores bajos o altos y el valor correspondiente de sus vecinos. Es decir, LISA permite identificar la presencia de clústeres de empresas con una alta o baja capacidad, resultados e impactos de innovación. Por otro lado, los valores no significativos señalan que los valores de cada factor son aleatorios en el espacio y no muestran un patrón de agrupación o dispersión. Para este análisis se utilizó los vecindarios ubicados a 1 kilómetro las empresas del estudio

### **2.7.4 Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SCTI) en Quito**

De acuerdo al Código Orgánico de Economía Social de los Conocimientos (COESCCI) el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales comprende el conjunto coordinado de instituciones, entidades e individuos que participan en la economía social de los conocimientos, la creatividad y la innovación, para generar ciencia, tecnología, innovación. Los actores generales, según el COESCCI, son los gobiernos autónomos descentralizados, instituciones de educación superior, entidades de investigación científica, academias de ciencias, instituciones públicas, empresas públicas, entre otros. Así, Senescyt (2021) en el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales (PNCTIySA), menciona actores del sistema, entre ellos: Investigadores, Institutos Públicos de Investigación, Universidades y Escuelas Politécnicas, Institutos Superiores Técnicos y Tecnológicos, y redes de conocimiento.

Los modelos propuestos por Sábato & Botana (1968) y Leydesdorff & Etzkowitz (1995) consideran que la innovación es el producto de un sistema de relaciones ente el gobierno, la academia y la industria. Por tanto, el análisis de proximidad geográfica incluye a las empresas TIC, instituciones del estado y academia, como se aprecia en la siguiente figura.

**Figura 14**

*Actores del SCTI – Quito*



*Fuente. Elaboración propia*

Una operación de análisis de proximidad típica es la búsqueda o selección de entidades geométricas que se encuentran dentro de una determinada distancia de otras entidades geométricas (Martínez Llarío, 2018). En ese sentido, se llevó a cabo un análisis de proximidad geográfica entre las empresas TIC en Quito con las organizaciones académicas y gubernamentales. Para ello, se recopiló la ubicación geográfica de universidades, institutos técnicos y tecnológicos, institutos públicos de investigación, ministerios y espacios de coworking. Por consiguiente, el análisis de proximidad geográfica consideró los clústeres obtenidos en la aplicación de los indicadores de asociación espacial local para cada factor y las organizaciones mencionadas. Para ilustrar el análisis de proximidad geográfica, se puede apreciar en la siguiente figura un punto que representa la ubicación de la Escuela Politécnica Nacional y 3 zonas de influencias o *buffer*, cada una de ellas representando una distancia específica de proximidad. Este enfoque permite visualizar y evaluar las entidades geométricas, es decir, actores que se encuentran dentro del área de influencia de los clústeres con valores Alto-Alto en cada factor del potencial de innovación.

**Figura 15**

*Análisis de proximidad geográfica*



*Fuente. Elaboración propia*

## **2.8 Ecosistemas de Innovación**

El COESCCI menciona que los ecosistemas de innovación son espacios definidos territorialmente donde se concentran servicios públicos y privados necesarios para democratizar la gestión del conocimiento, en los que interactúan y cooperan los actores del SCTI. En estos espacios se estimulan y gestionan flujos colaborativos de conocimiento y tecnología para impulsar el crecimiento de emprendimientos innovadores de base tecnológica entre sus miembros y actores. Además, el código detalla los siguientes espacios de ecosistemas de innovación: Zonas Especiales de Desarrollo Económico Tecnológicas (ZEDES), parques científicos-tecnológicos, parques tecno-industriales y centros de transferencia de tecnología.

Por su parte, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Conquito (2023), en el marco del proyecto Fomento del Ecosistema de Innovación, Ciencia y Tecnología del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), consideran contribuir al fortalecimiento del ecosistema de innovación, ciencia y tecnología ITC del DMQ a través de la articulación de actores, potenciando el Distrito de Innovación y la estructuración de una estrategia de innovación de la ciudad orientada a misiones, con especial énfasis en la Agenda 2030 de desarrollo sostenible. En este contexto, la zona designada como núcleo del Distrito de Innovación de Quito (DIQ) se desarrolla en el sector

del parque Bicentenario y sus áreas de influencia. Por otro lado, en el Plan de Uso y Gestión del Suelo (PUGS) 2021 del DMQ, se establecen unidades de actuación urbanística específicas destinadas a la promoción de la innovación. En el plan se incluyen las descripciones y la ubicación de cada una de ellas, como se resume en la siguiente tabla.

**Tabla 6**

*PUGS DMQ – Innovación*

<b>Pedios</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Descripción</b>
131507 132975 132719	Iñaquito	Generar espacios de trabajo colaborativo de innovación para el desarrollo del terciario superior.
3652150 3652013 3624884 3565960	Jipijapa	Incorporar un Centro de Innovación para impulsar la economía circular, popular y solidaria en la antigua estación del trolebús La Y

*Fuente.* Elaboración propia. Tomado del PUGS 2021

Por otro lado, en octubre de 2019, se firmó el convenio marco entre el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito y los proponentes: la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE), la Universidad Politécnica Salesiana (UPS) y la Escuela Politécnica Nacional (EPN). Este acuerdo establece una relación interinstitucional de cooperación para la ejecución del proyecto de Revitalización Urbana Integral - Campus Quito. Este proyecto se llevará a cabo dentro de un área urbana definida por características homogéneas en aspectos urbanísticos, socioeconómicos e histórico-culturales, conformando así un polígono de intervención que ya se encuentra establecido en el proyecto Campus Quito. Precisamente, la Figura 18 ilustra la proximidad geográfica de estas instituciones académicas.



### 3. Resultados

En esta sección se presentan los resultados de la investigación siguiendo la metodología descrita en el Capítulo 2. Se incluye el análisis e interpretación de los resultados correspondientes a cada factor del modelo CRI. Esto contiene la aplicación del cuestionario CRI, los valores normalizados del rasgo latente obtenidos mediante la aplicación del modelo IRT, así como un mapa que muestra la distribución de cada valor normalizado. Estos resultados se centran en el primer objetivo específico, que consiste en caracterizar el potencial de innovación en las empresas del estudio. Luego, en concordancia con el segundo objetivo específico se presentan los resultados de la autocorrelación espacial global, los indicadores locales de asociación espacial y proximidad espacial. Finalmente, la sección 3.7 identifica espacios para impulsar el ecosistema de innovación en Quito

**Tabla 7**

*Resultados*

<b>Objetivo Específico</b>	<b>Sección</b>	<b>Factor</b>
Caracterizar el potencial de innovación en organizaciones del sector TIC en Quito mediante el modelo de capacidades, resultados e impactos.	3.1.1 - 3.1.2	Fuentes de Información
	3.2.1 - 3.2.2	Fuente de Financiamiento
	3.3.1 - 3.3.2	Actividades de Innovación
	3.4.1 - 3.4.2	Objetivos de Innovación
	3.5.1 - 3.5.2	Resultados de Innovación
	3.6.1 - 3.6.2	Impactos de Innovación
Analizar la importancia de la proximidad geográfica de las organizaciones del sector TIC con otros sectores económicos complementarios que favorezcan la generación de capacidades, resultados e impactos de innovación.	3.1.3 - 3.1.4 - 3.1.5	Fuentes de Información
	3.2.3 - 3.2.4 - 3.2.5	Fuente de Financiamiento
	3.3.3 - 3.3.4 - 3.3.5	Actividades de Innovación
	3.4.3 - 3.4.4 - 3.4.5	Objetivos de Innovación
	3.5.3 - 3.5.4 - 3.5.5	Resultados de Innovación
3.6.3 - 3.6.4 - 3.6.5	Impactos de Innovación	
Identificar zonas apropiadas para el desarrollo de innovación mediante herramientas de análisis geoespacial con el fin de generar un geovisor que contribuya a la toma de decisiones.	3.7. Ecosistemas de innovación	

*Fuente.* Elaboración propia

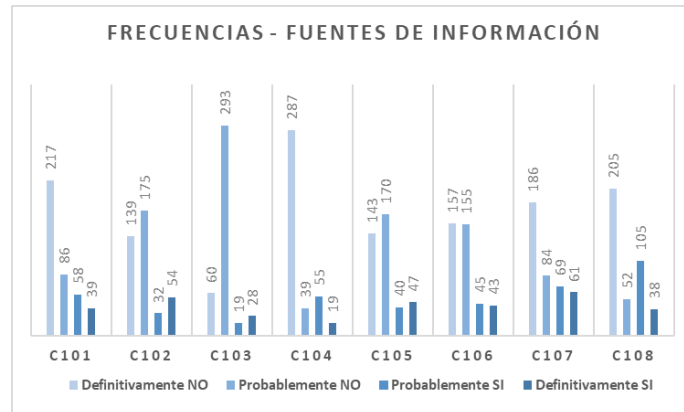
### 3.1. Fuentes de Información

#### 3.1.1. Cuestionario CRI

De acuerdo con los resultados obtenidos de la aplicación del cuestionario CRI, se aprecia en la figura 16 que las empresas del estudio no consideran una fuente de información interna o externa significativa para los procesos de innovación. No destaca ningún agente en la generación, distribución y flujos de conocimiento. Por otro lado, los resultados varían ampliamente entre ítems, lo que refleja la diversidad en la percepción del potencial de innovación. Es notable que en ítems como C101 y C104, la mayor parte de las empresas se mostraron negativas sobre la contribución de ciertos agentes a sus procesos de innovación. En contraposición, el ítem C103 mostró una tendencia menos negativa. Sin embargo, a lo largo de todos los ítems, las respuestas cubrieron toda la escala de Likert, lo que señala que, aunque algunas empresas no consideran significativas ciertas fuentes de información, otras pueden tener una perspectiva diferente. Es importante destacar que la participación de entidades externas (C108) tampoco son reconocidas como una fuente de información, esta situación puede ser resultado de la falta de una interacción significativa entre los diferentes actores que conforman el ecosistema de innovación en Quito.

**Figura 16**

*Frecuencias de las fuentes de información según escala Likert para cada ítem*



*Fuente. Elaboración propia*

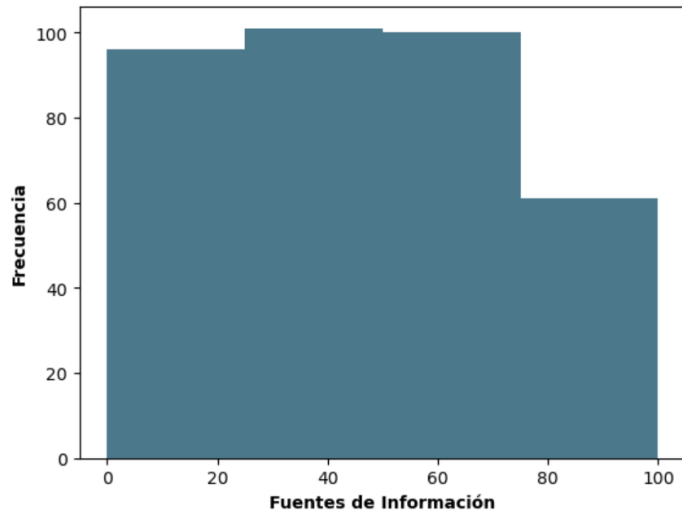
#### 3.1.2. IRT normalizado

El histograma de la figura 17 revela que la mayoría de las empresas encuestadas presentan una utilización moderada de las fuentes de información en los procesos de innovación. La distribución de los valores se concentra principalmente en el rango de 0 a 75, indicando una menor importancia otorgada a otras fuentes. Sin embargo, se identifican grupos de empresas que valoran y utilizan más activamente flujos internos y externos de conocimiento, esto puede verificarse en la figura 16, en donde se muestra con mayor detalle el valor correspondiente a cada

ítem, de acuerdo a la escala de Likert. Los valores normalizados de fuentes de información para la innovación permiten representar la distribución geográfica de esta variable, como se aprecia en el mapa 4.

**Figura 17**

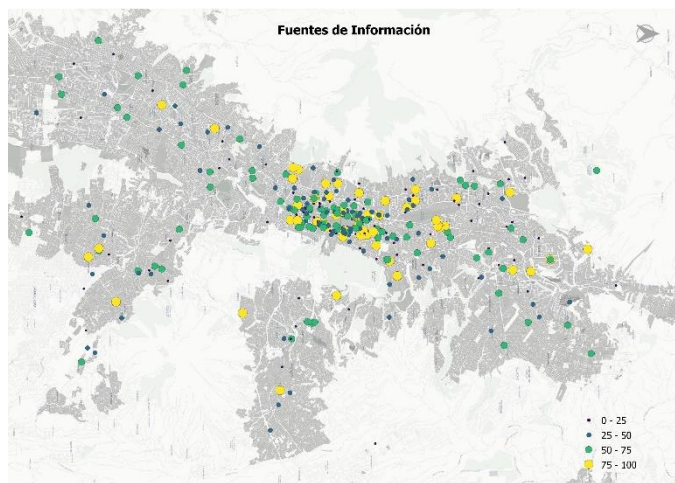
*Histograma – Fuentes de Información*



Fuente. Elaboración propia

**Mapa 4**

*Distribución Geográfica – Fuentes de información*



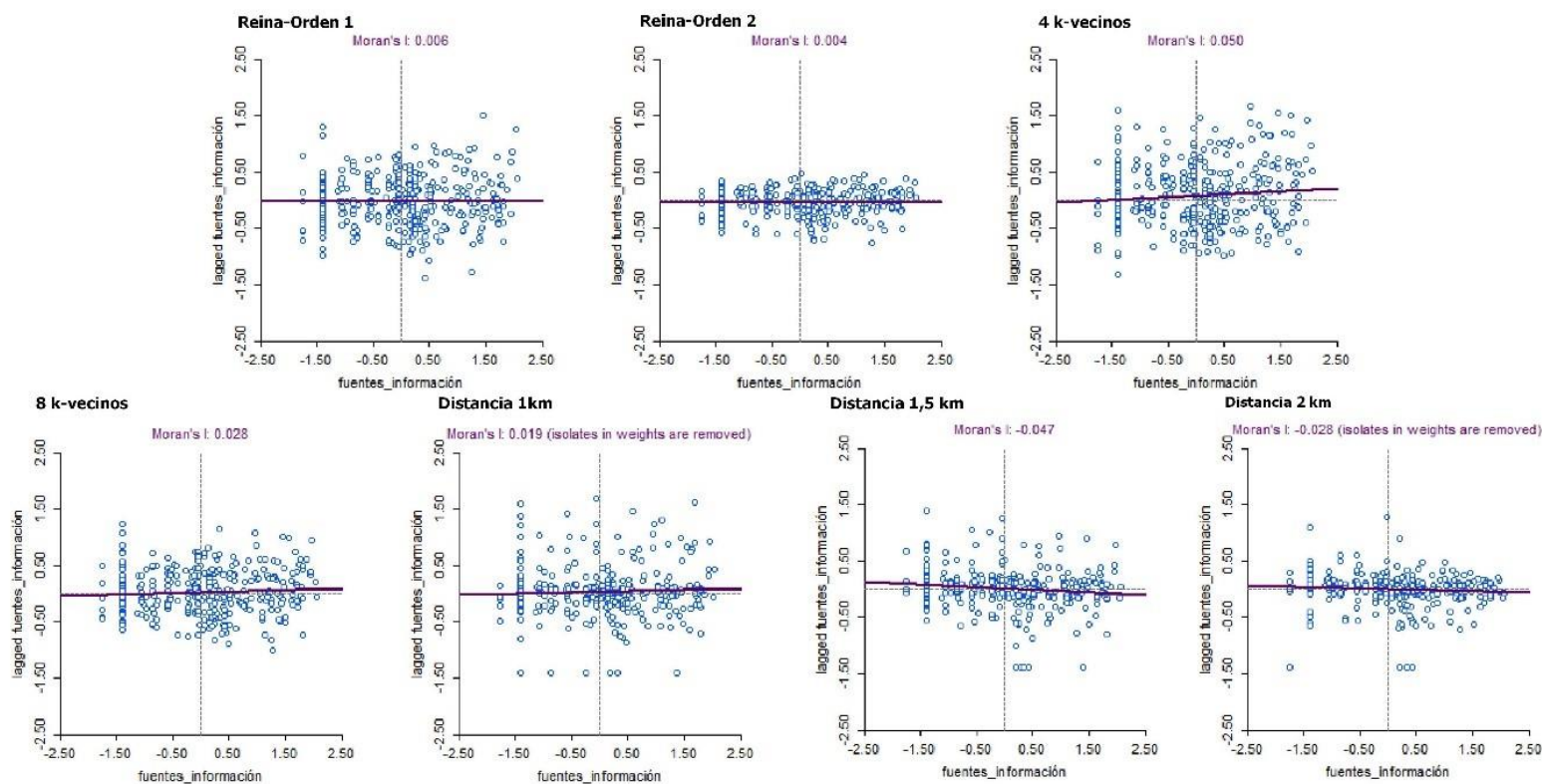
Fuente. Elaboración propia

### 3.1.3. Autocorrelación espacial – I Moran

En la figura 18 se presenta un resumen del Índice de Moran aplicado a las fuentes de información de innovación utilizando 7 vecinos, mientras que en la tabla 8 se muestra un resumen que incluye el valor  $p$  y  $z$  correspondientes al análisis. Tras realizar la prueba estadística con un nivel de confianza del 95%, se determinó que no se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto, se concluye que no existe autocorrelación espacial en esta variable, lo que sugiere que los valores son aleatorios.

Figura 18

*Índice de Moran – Fuentes de Información*



Fuente. Elaboración propia

**Tabla 8**

*Resumen prueba de hipótesis – Fuentes de Información*

Tipo de vecindario	Fuentes de Información			Ho
	I Moran	p	z	
Reina Orden 1	0,006	0,3999	0,2521	No se rechaza
Reina Orden 2	0,004	0,33	0,38	No se rechaza
Distancia 1km	0,019	0,253	0,5956	No se rechaza
Distancia 1,5 km	-0,047	0,052	-1,68	No se rechaza
Distancia 2km	-0,028	0,125	-1,15	No se rechaza
4 k-vecinos	0,05	0,075	1,48	No se rechaza
8 k-vecinos	0,018	0,108	1,26	No se rechaza

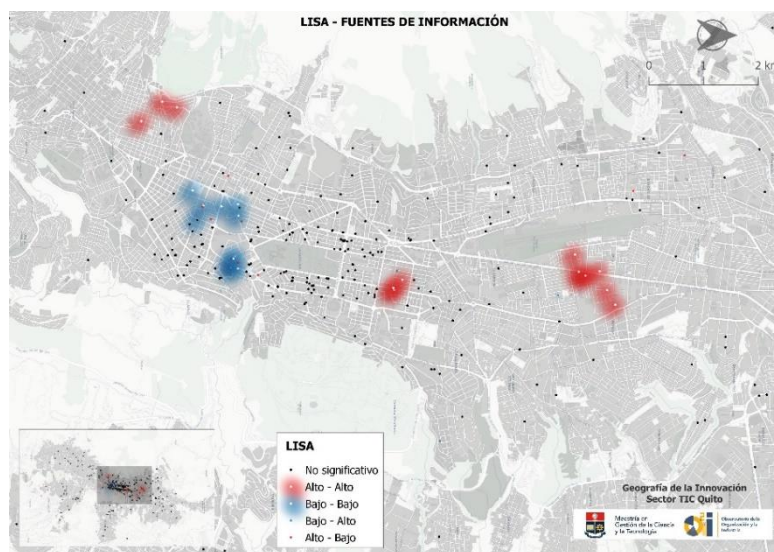
*Fuente. Elaboración propia*

### 3.1.4. Indicadores locales de asociación espacial – LISA

El análisis de autocorrelación espacial aplicado a las fuentes de información de innovación concluyó que los valores de este factor son aleatorios, es decir, no se rechazó la hipótesis nula. No obstante, se puede identificar en el mapa 5 la distribución geográfica de las empresas del estudio con las categorías correspondientes de los LISA. Respecto a los clústeres Alto-Alto, se aprecia que las empresas se encuentran agrupadas, de norte a sur, en el sector de La Luz, Jipijapa y Miraflores. Por su parte, los clústeres Bajo-Bajo se ubican en el sector de la Colón, la Pradera y Batán Bajo.

#### Mapa 5

*LISA – Fuentes de información*



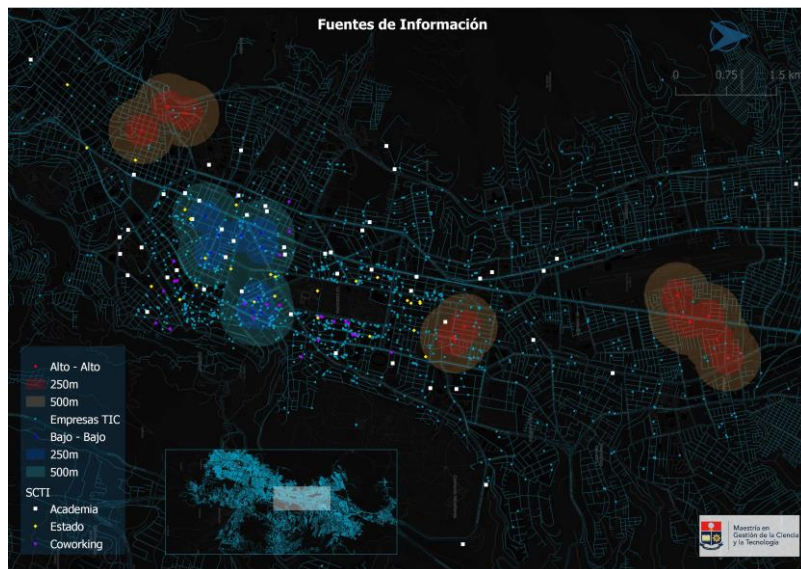
*Fuente. Elaboración propia*

### 3.1.5. Proximidad Geográfica

El mapa 6 ilustra la distribución geográfica de las empresas del sector TIC en Quito, junto con instituciones gubernamentales y académicas. Se distinguen claramente los clústeres Alto-Alto, los cuales tienen un área de influencia de 500 metros. Dentro de este radio, se localizan dos instituciones públicas cercanas, 24 empresas del sector TIC y solo 2 de la muestra. Por otro lado, en la misma área de influencia, los clústeres Bajo-Bajo están situados próximos a 9 nueve instituciones públicas y 13 instituciones académicas y más de 150 empresas TIC y 47 de la muestra.

#### Mapa 6

*Proximidad geográfica– Fuentes de información*

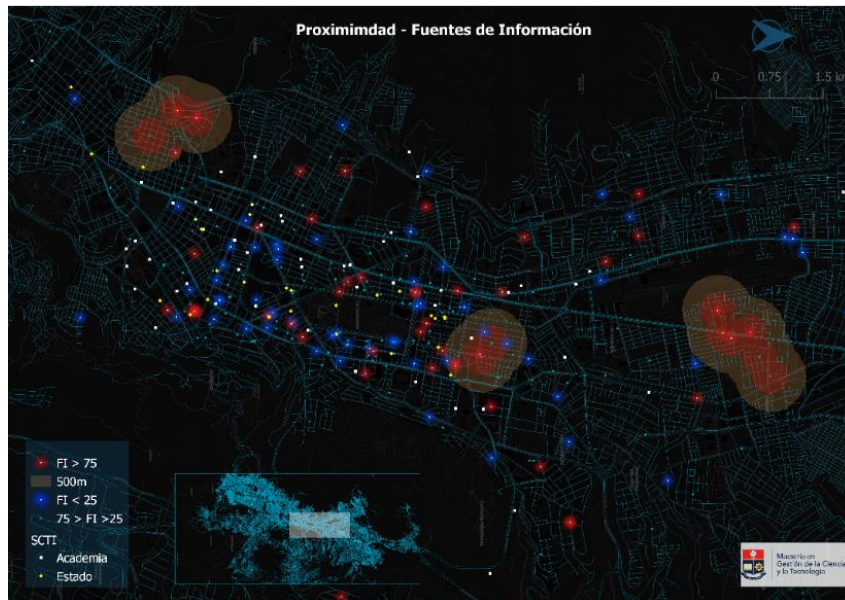


*Fuente. Elaboración propia*

El mapa 7 muestra que existen empresas con altos valores en las fuentes de información de innovación situadas fuera de los clústeres Alto-Alto, las cuales están rodeadas por empresas con valores aleatorios. La diferencia entre estos dos grupos radica en su ubicación geográfica. Las empresas que componen los clústeres Alto-Alto se encuentran principalmente fuera de la aglomeración económica característica del centro norte de Quito, y, por ende, no están cerca de los actores del SCTI considerados en este estudio. Esta observación se ve reforzada al analizar el clúster Bajo-Bajo, donde se evidencia una mayor proximidad a dichos actores del SCTI, por la ubicación geográfica del clúster. Por lo tanto, estos patrones sugieren que las empresas que adquieren información interna y externa lo hacen mediante una proximidad no espacial. Esta interpretación se apoya en el hecho de que en las mismas zonas donde se encuentran empresas con altos valores de fuentes de información, también se localizan empresas con bajos valores, es decir, no hay autocorrelación espacial.

## Mapa 7

*Proximidad geográfica con actores del SCTI*



*Fuente: Elaboración propia*

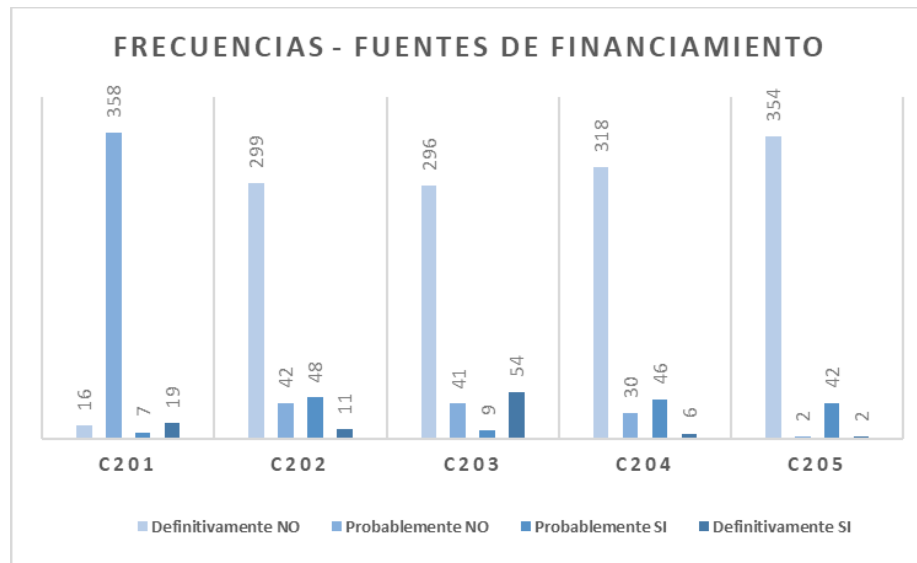
## 3.2. Fuentes de Financiamiento

### 3.2.1. Cuestionario CRI

De acuerdo con los resultados obtenidos de la aplicación del cuestionario CRI, se observa en la figura 19 una tendencia general hacia respuestas negativas, de acuerdo a la escala Likert. Los recursos propios (C201) y la banca comercial (C203) son la fuente de financiamiento más significativa para la innovación, pese a la cantidad limitada en comparación con valores bajos. Esto contrasta notablemente con otras fuentes como recursos de la casa matriz (C202) y grupo empresarial (C204) que recibieron respuestas mayoritariamente negativas. Además, conviene señalar el rol del Estado en la financiación de la innovación, mediante programas de apoyo financiero, incentivos fiscales u otras actividades. Sin embargo, se puede observar que no existe una contribución significativa por parte de recursos gubernamentales o mixtos (C205).

**Figura 19**

*Frecuencias de las fuentes de financiamiento según escala Likert para cada ítem*



*Fuente. Elaboración propia*

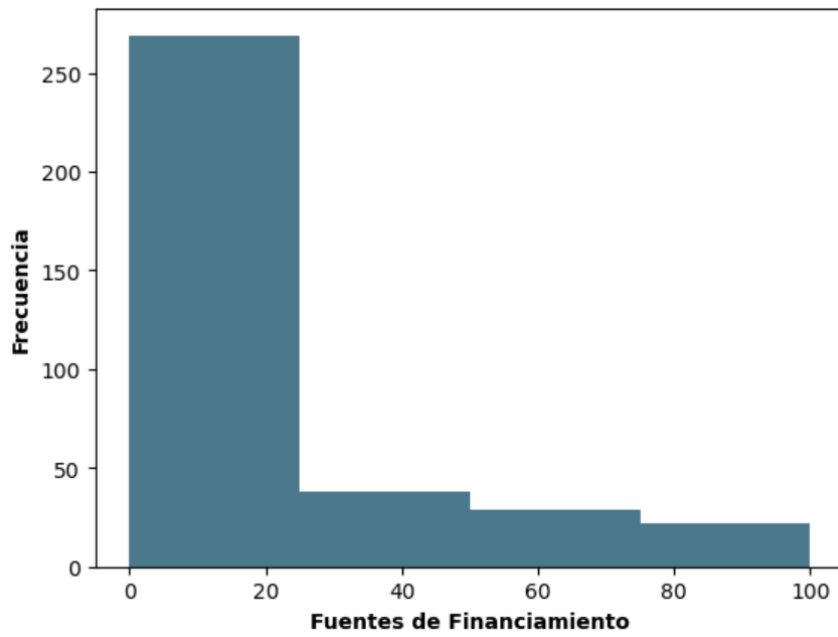
### **3.2.2 IRT normalizado**

El histograma de la figura 20 revela que la mayoría de las empresas encuestadas no presentan una principal fuente de financiamiento. La distribución de los valores es sesgada hacia los puntajes más bajos. No obstante, se identifican pequeños grupos de empresas con valores altos, que utilizan otras fuentes de financiamiento, esto puede verificarse en la figura 19, en donde se muestra con mayor detalle el valor correspondiente a cada ítem, de acuerdo a la escala Likert. Los valores normalizados de fuentes de financiamiento para la innovación permiten representar la distribución geográfica de esta variable, como se aprecia el mapa 8.



**Figura 20**

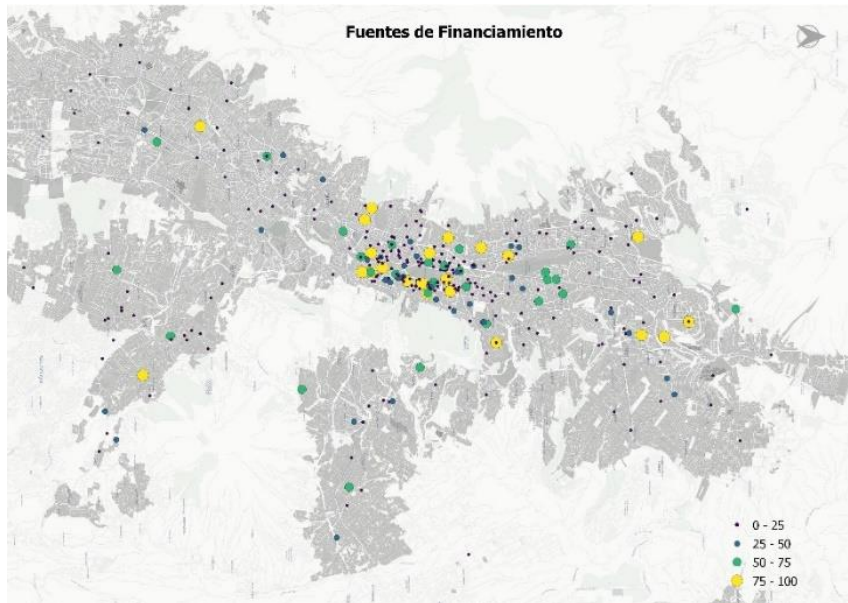
*Histograma – Fuentes de Financiamiento*



*Fuente. Elaboración propia*

**Mapa 8**

*Distribución Geográfica – Fuentes de Financiamiento*



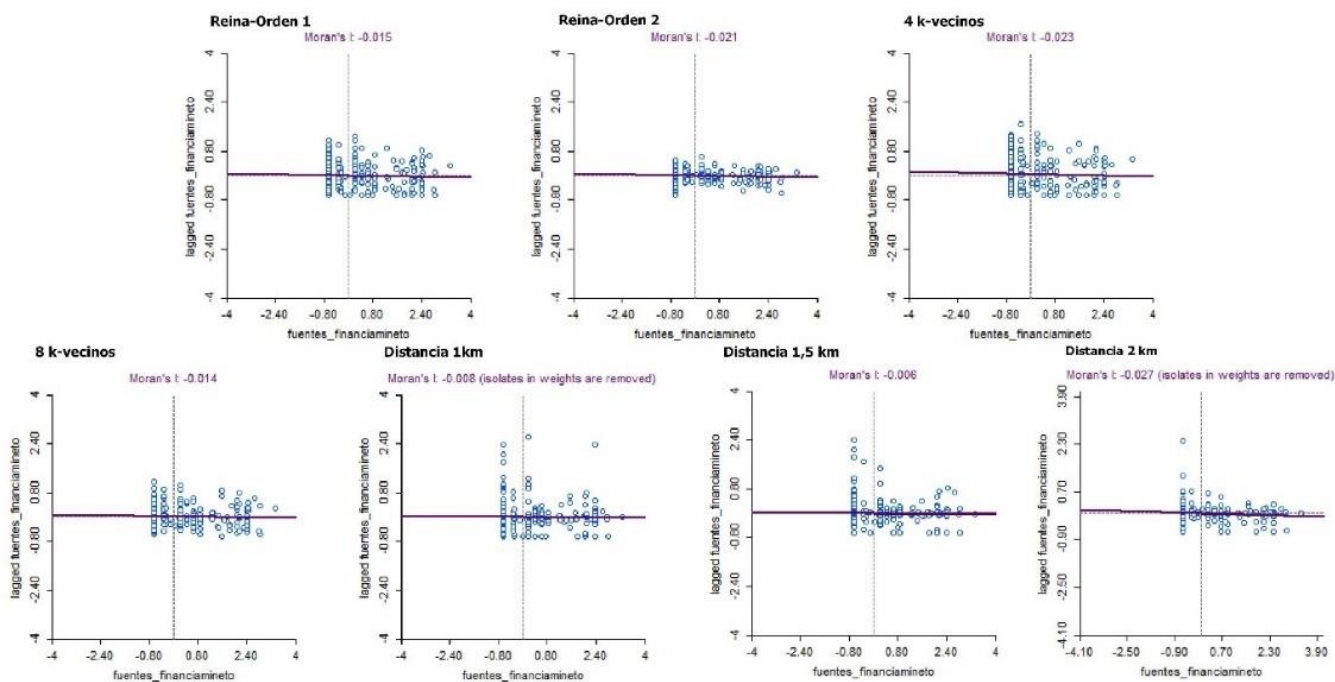
*Fuente. Elaboración propia*

### 3.2.3. Autocorrelación espacial – I Moran

En la figura 21 se presenta un resumen del Índice de Moran aplicado a las fuentes de financiamiento de innovación utilizando 7 vecinos, mientras que en la tabla 9 se muestra un resumen que incluye el valor p y z correspondientes al análisis. Tras realizar la prueba estadística con un nivel de confianza del 95%, se determinó que no se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto, se concluye que no existe autocorrelación espacial en esta variable, lo que sugiere que los valores son aleatorios.

Figura 21

*Índice de Moran – Fuentes de Financiamiento*



Fuente. Elaboración propia

**Tabla 9**

*Resumen prueba de hipótesis – Fuentes de financiamiento*

<b>Fuentes de Financiamiento</b>				
<b>Tipo de vecindario</b>	<b>I Moran</b>	<b>p</b>	<b>z</b>	<b>Ho</b>
Reina Orden 1	-0,015	0,343	-0,4306	No se rechaza
Reina Orden 2	-0,021	0,145	-1,04	No se rechaza
Distancia 1km	-0,008	0,479	-0,0998	No se rechaza
Distancia 1,5 km	-0,006	0,46	-0,099	No se rechaza
Distancia 2km	-0,027	0,144	-1,06	No se rechaza
4 k-vecinos	-0,023	0,273	-0,599	No se rechaza
8 k-vecinos	-0,014	0,328	-0,479	No se rechaza

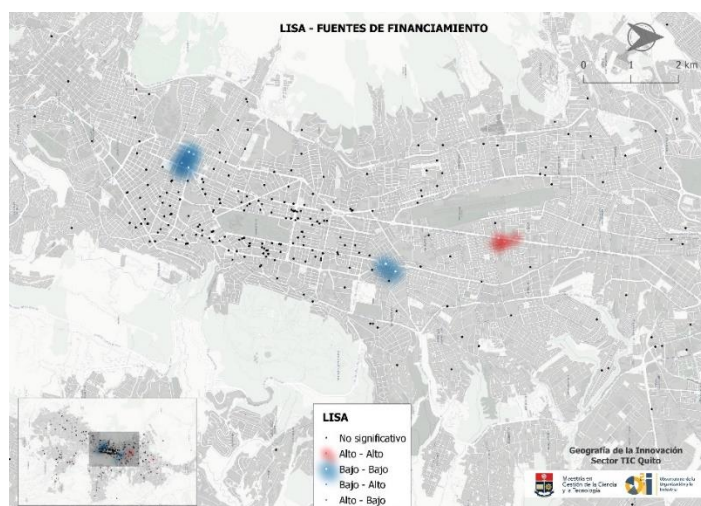
*Fuente. Elaboración propia*

### 3.2.4 Indicadores locales de asociacion espacial - LISA

El análisis de autocorrelación espacial aplicado a las fuentes de financiamiento para la innovación concluyó que los valores de este factor son aleatorios, es decir, no se rechazó la hipótesis nula. No obstante, se puede identificar en el mapa 9 la distribución geográfica de las empresas del estudio con las categorías correspondientes de los LISA. Respecto a los clústeres Alto-Alto, se aprecia que las empresas se encuentran agrupadas en el sector de La Luz. Por su parte, los clústeres Bajo-Bajo se ubican, de norte a sur, en el sector de El Inca y La Colón. Conviene señalar que, aunque la mayor cantidad de empresas en este factor presentan valores bajos, como se aprecia la figura 19, no se encuentran agrupadas espacialmente, salvo los clústeres Bajo-Bajo mencionados.

**Mapa 9**

*LISA – Fuentes de Financiamiento*



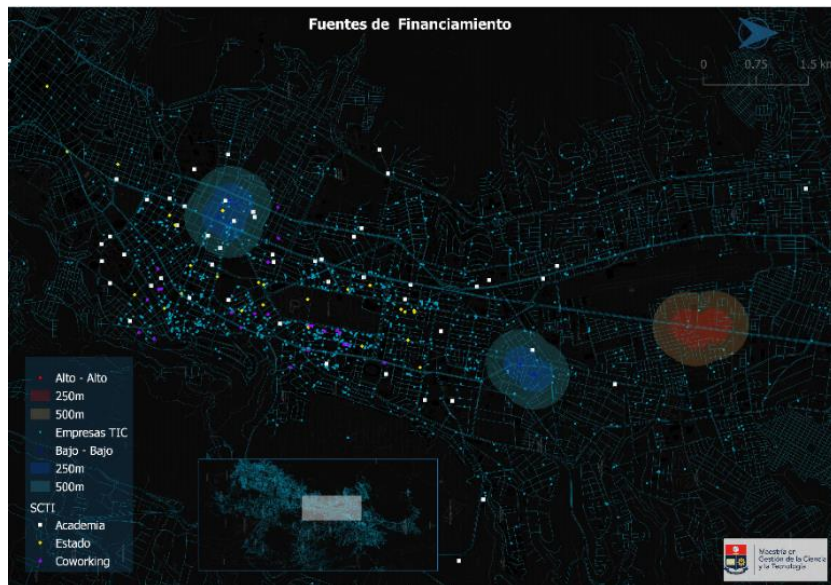
*Fuente. Elaboración propia*  
58

### 3.2.5 Proximidad Geográfica

El mapa 10 ilustra la distribución geográfica de las empresas del sector TIC en Quito, junto con instituciones gubernamentales y académicas. Se distinguen claramente el clúster Alto-Alto de fuentes de financiamiento, el cual tiene un radio de influencia de 500 metros. Dentro de este radio, no se localizan instituciones públicas o académicas. Por otro lado, en la misma área de influencia, en otra ubicación, los clústeres Bajo-Bajo están situados próximos a 1 institución pública y 9 instituciones académicas. Esta observación confirma el análisis planteado en la sección 3.1.5.

#### Mapa 10

*Proximidad geográfica - Fuentes de Financiamiento*



*Fuente Elaboración propia*

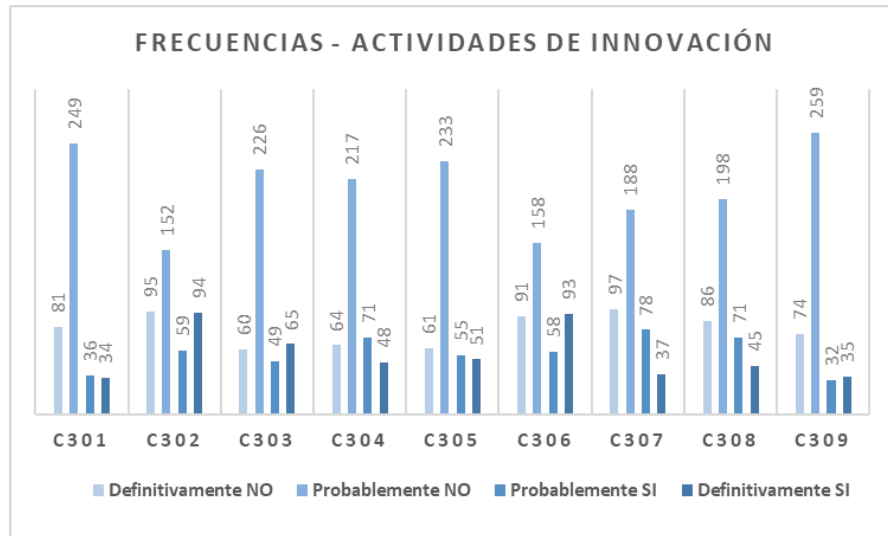
### 3.3 Actividades de Innovación

#### 3.3.1. Cuestionario CRI

De acuerdo con los resultados obtenidos de la aplicación del cuestionario CRI, se observa en la figura 22 que las principales actividades de innovación de las empresas son la inversión en licencias o acuerdos de propiedad intelectual (C302) y el diseño del portafolio de negocios y/o procesos (C306). Contrastando, la implementación orientada a la transformación digital y teletrabajo (C309) junto a las actividades I+D se perciben de forma menos favorable, a pesar de su relevancia en el entorno empresarial moderno. Por otro lado, se aprecia variedad de respuestas en ciertos ítems, este hallazgo sugiere que hay organizaciones altamente comprometidas con el desarrollo de la innovación y están llevando a cabo acciones concretas para promoverla en su interior.

**Figura 22**

*Frecuencias de las actividades de innovación según escala Likert para cada ítem*



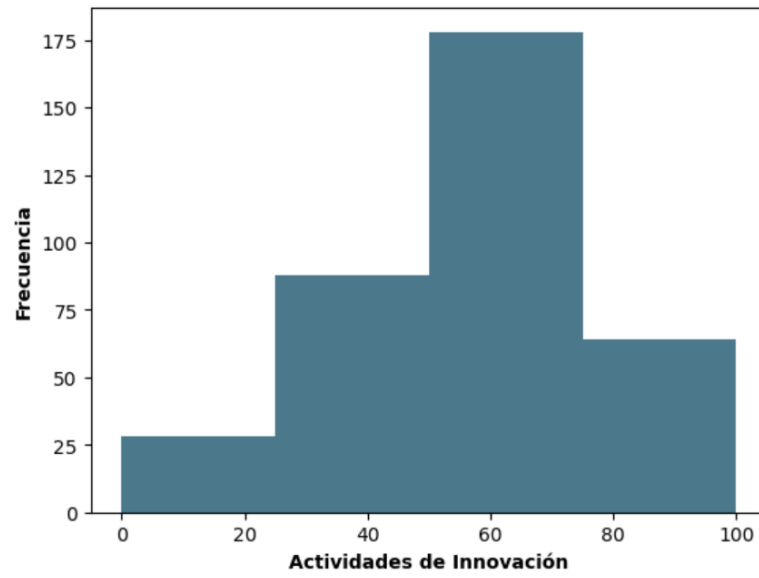
*Fuente. Elaboración propia*

### **3.3.2. IRT normalizado**

El histograma de la figura 23 revela que las actividades de innovación presentan una tendencia hacia valores entre el rango 50 y 75, en donde se encuentran la mayoría de respuestas. Esto indica un compromiso activo con la innovación. Además, se destaca la presencia de empresas con niveles más altos de actividad, esto puede verificarse en la figura 22, en donde se muestra con mayor detalle el valor correspondiente a cada ítem, de acuerdo a la escala Likert. Esto sugiere que existe una tendencia hacia una evaluación moderada de las actividades de innovación, con un número menor de respuestas en los extremos más bajos y más altos de la escala. Los valores normalizados de actividades innovación permiten representar la distribución geográfica de esta variable, como se aprecia el mapa 11.

**Figura 23**

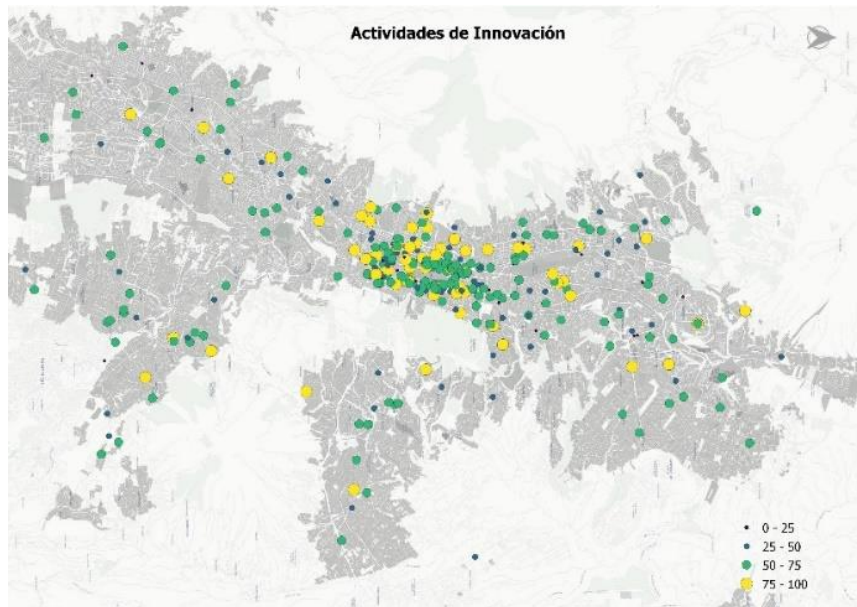
*Histograma – Actividades de Innovación*



Fuente. Elaboración propia

**Mapa 11**

*Distribución geográfica – Actividades de Innovación*



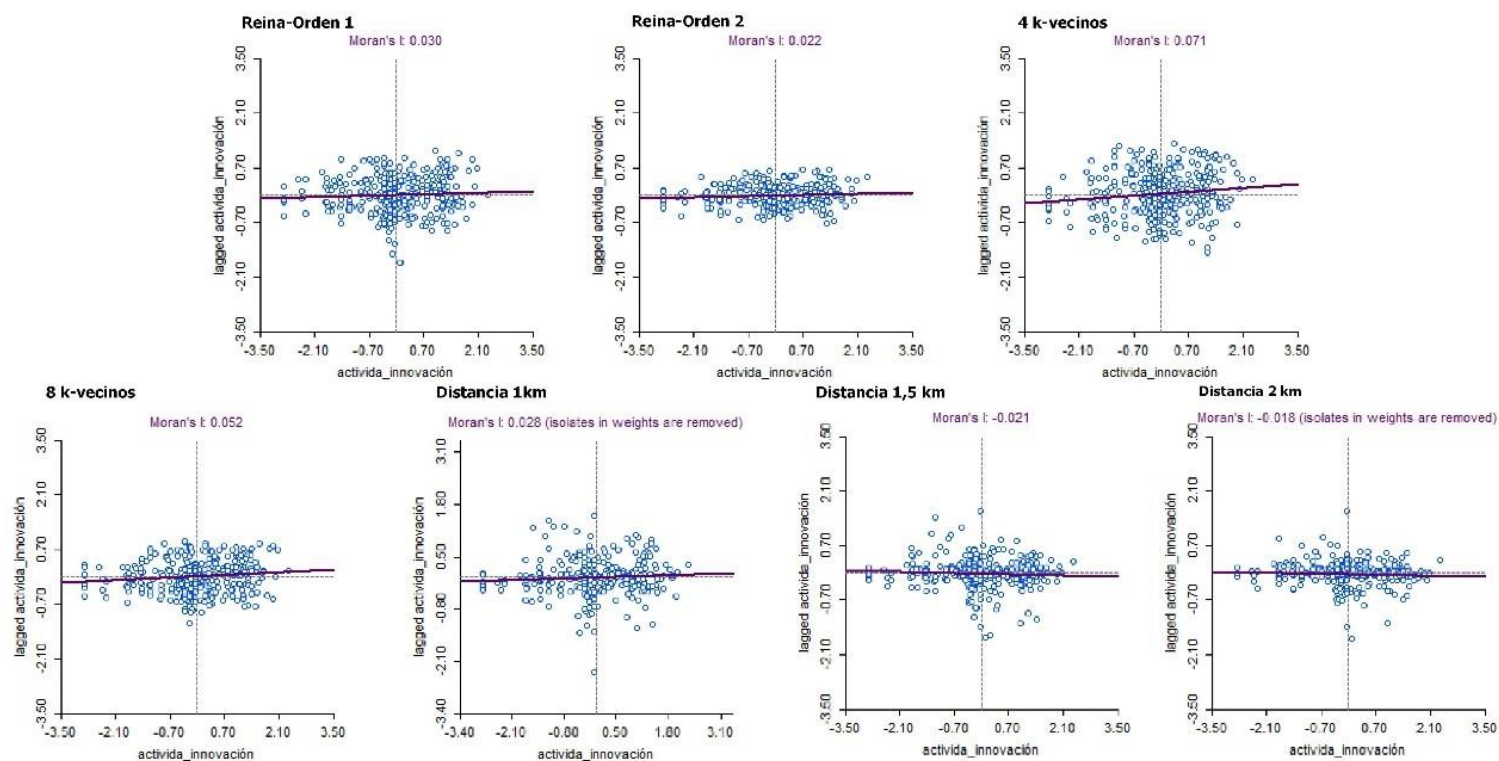
Fuente. Elaboración propia

### 3.3.3. Autocorrelación espacial – I Moran

En la figura 24 se presenta un resumen del Índice de Moran global aplicado a las actividades de innovación utilizando 7 vecinos, mientras que en la tabla 10 se muestra un resumen que incluye el valor p y z correspondientes al análisis. Tras realizar la prueba estadística con un nivel de confianza del 95%, se determinó que no se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto, se concluye que no existe autocorrelación espacial en esta variable, lo que sugiere que los valores son aleatorios.

Figura 24

*Índice de Moran – Actividades de Innovación*



Fuente. Elaboración propia

**Tabla 10**

*Resumen prueba de hipótesis – actividades de innovación*

Actividades de Innovación				
Tipo de vecindario	I Moran	p	z	Ho
Reina Orden 1	0,03	0,143	1,07	No se rechaza
Reina Orden 2	0,022	0,059	1,42	No se rechaza
Distancia 1km	0,018	0,264	-0,66	No se rechaza
Distancia 1,5 km	-0,011	0,37	-0,3399	No se rechaza
Distancia 2km	0,028	0,199	0,88	No se rechaza
4 k-vecinos	0,071	0,02	2,14	Se rechaza
8 k-vecinos	0,052	0,012	2,35	Se rechaza

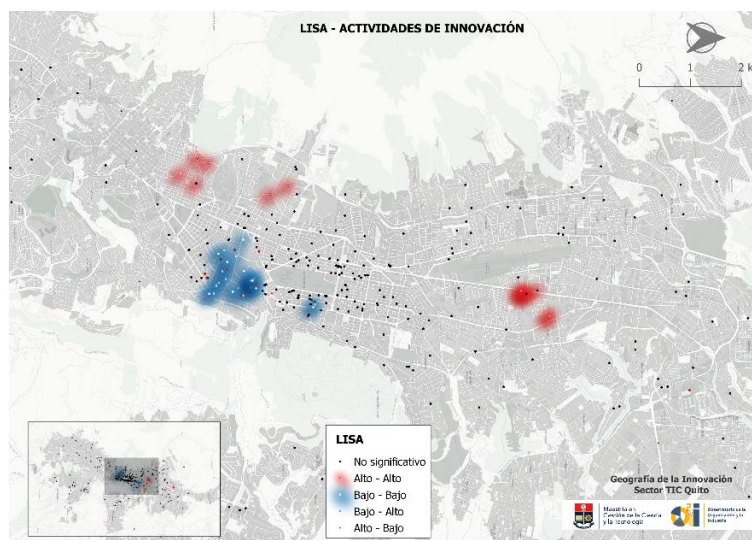
*Fuente.* Elaboración propia

### 3.3.4. Indicadores locales de asociación espacial – LISA

El análisis de autocorrelación espacial aplicado a las actividades de innovación concluyó que los valores de este factor son aleatorios, es decir, no se rechazó la hipótesis nula. No obstante, se puede identificar en el mapa 12 la distribución geográfica de las empresas del estudio con las categorías correspondientes de los LISA. Respecto a los clústeres Alto-Alto, se aprecia que las empresas se encuentran agrupadas, de norte a sur, en el sector de La Luz, Las Casas y Miraflores. Por su parte, los clústeres Bajo-Bajo se ubican, de norte a sur, en el sector de la Av. República del Salvador y en el Barrio La Paz. Conviene señalar que se presentan valores altos en el clúster Bajo-Bajo mencionado.

### Mapa 12

*LISA – Actividades de Innovación*



*Fuente.* Elaboración propia



### 3.4.5. Proximidad Geográfica

El mapa 13 ilustra la distribución geográfica de las empresas del sector TIC en Quito, junto con instituciones gubernamentales y académicas. Se distinguen claramente los clústeres Alto-Alto, los cuales tienen un radio de influencia de 500 metros. Dentro de este radio, se localizan 3 instituciones públicas y académicas cercanas. Por otro lado, en la misma área de influencia, los clústeres Bajo-Bajo están situados próximos a 9 instituciones públicas y 8 instituciones académicas. Esta observación confirma el análisis planteado en la sección 3.1.5.

### Mapa 13

*Proximidad geográfica – Actividades de innovación*



*Fuente. Elaboración propia*

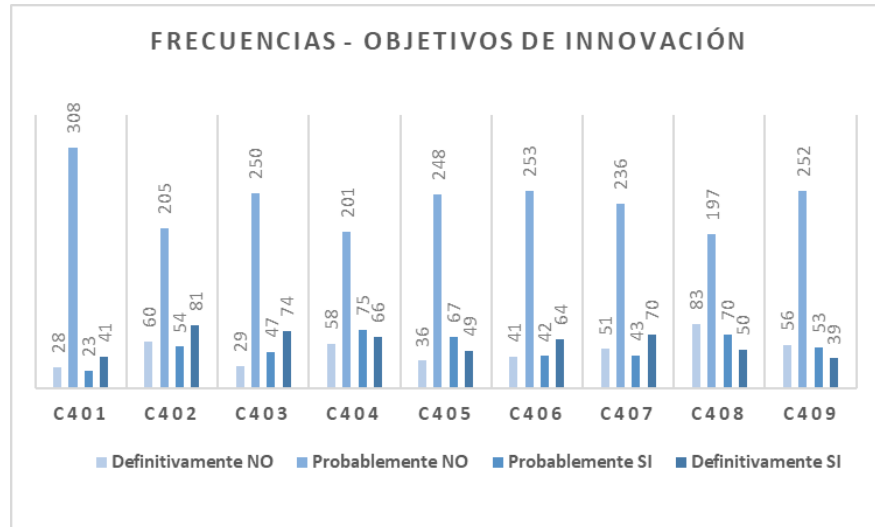
## 3.4. Objetivos de Innovación

### 3.4.1. Cuestionario CRI

Según los resultados obtenidos del cuestionario CRI, se evidencia en la figura 25 que la mayor parte de las organizaciones evaluadas se inclinan hacia los valores más bajos de la escala Likert en todos los ítems, lo que podría sugerir que la planificación de objetivos de innovación no es una práctica común entre las organizaciones evaluadas. A pesar de la tendencia general hacia valores bajos en la escala, algunas empresas consideran objetivos de innovación, como la reducción de costos laborales y la mejora de la transformación digital. Esto apunta a una reconfiguración de los esfuerzos de innovación.

**Figura 25**

*Frecuencias de los objetivos de innovación según escala Likert para cada ítem*



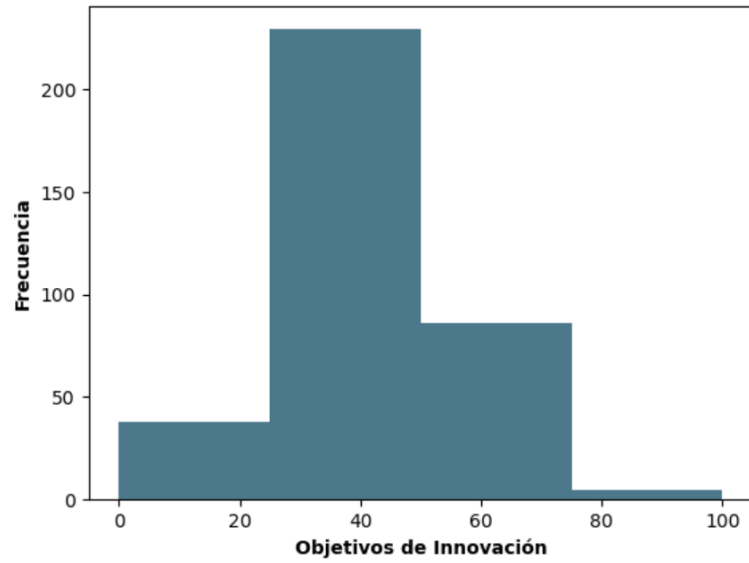
*Fuente. Elaboración propia*

### **3.4.2. IRT normalizado**

El histograma de la figura 26 revela que la mayoría de las empresas encuestadas presentan una utilización moderada o limitada de objetivos en los procesos de innovación. La distribución de los valores se concentra principalmente entre el rango de 25 y 50, indicando una menor importancia otorgada a ciertos objetivos. Por otro lado, se identifican un grupo reducido de empresas con valores sobre 75 que se plantean objetivos para promover la innovación, esto puede verificarse en la figura 24, en donde se muestra con mayor detalle el valor correspondiente a cada ítem, de acuerdo a la escala Likert. Los valores normalizados de los objetivos de innovación permiten representar la distribución geográfica de esta variable, como se aprecia el mapa 14.

**Figura 26**

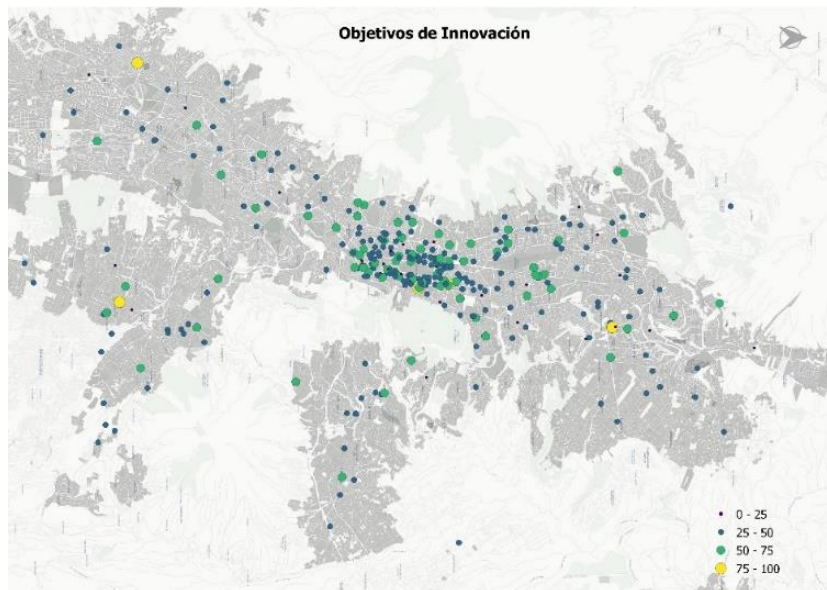
*Histograma – Objetivos de Innovación*



*Nota.* Elaboración propia

**Mapa 14**

*Distribución geográfica – Objetivos de Innovación*



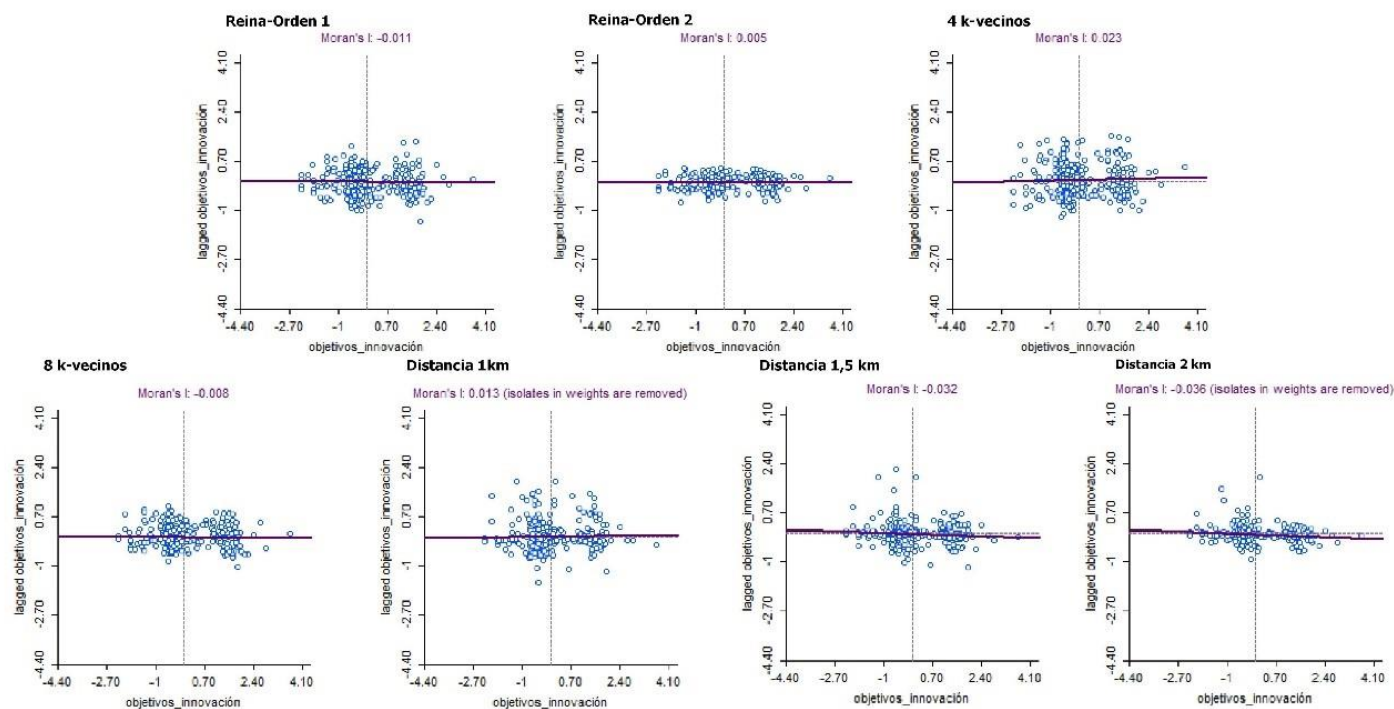
*Fuente.* Elaboración propia

### 3.4.3 Autocorrelación espacial

En la figura 27 se presenta un resumen del Índice de Moran aplicado a los objetivos de innovación utilizando 7 vecinos, mientras que en la tabla 11 se muestra un resumen que incluye el valor p y z correspondientes al análisis. Tras realizar la prueba estadística con un nivel de confianza del 95%, se determinó que no se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto, se concluye que no existe autocorrelación espacial en esta variable, lo que sugiere que los valores son aleatorios.

Figura 27

*Índice de Moran – Objetivos de Innovación*



Fuente. Elaboración propia

**Tabla 11**

*Resumen prueba de hipótesis – objetivos de innovación*

Objetivos de Innovación				
Tipo de vecindario	I Moran	p	z	Ho
Reina Orden 1	-0,011	0,375	-0,3399	No se rechaza
Reina Orden 2	0,005	0,317	0,442	No se rechaza
Distancia 1km	0,013	0,32	0,434	No se rechaza
Distancia 1,5 km	-0,034	0,12	-1,117	No se rechaza
Distancia 2km	-0,036	0,06	-1,48	No se rechaza
4 k-vecinos	0,023	0,23	0,71	No se rechaza
8 k-vecinos	-0,008	0,418	-0,234	No se rechaza

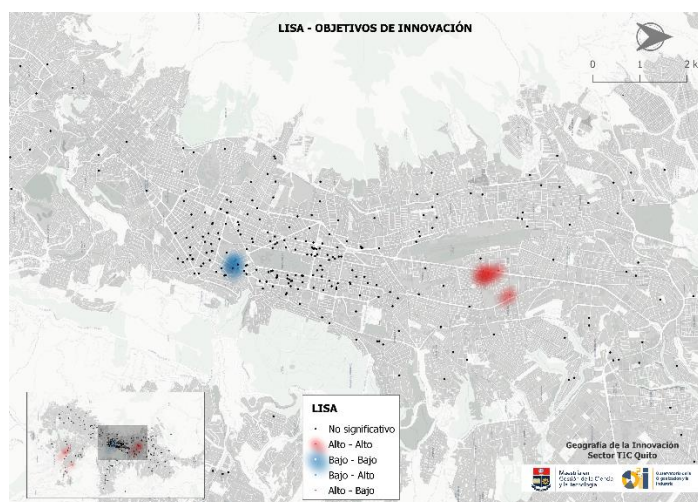
*Fuente.* Elaboración propia

### 3.4.4. Indicadores locales de asociación espacial – LISA

El análisis de autocorrelación espacial aplicado a los objetivos de innovación concluyó que los valores de este factor son aleatorios, es decir, no se rechazó la hipótesis nula. No obstante, se puede identificar en el mapa 15 la distribución geográfica de las empresas del estudio con las categorías correspondientes de los LISA. Respecto al clúster Alto-Alto, se aprecia que estas empresas se encuentran agrupadas en el sector de La Luz. Por su parte, se aprecia un clúster Bajo-Bajo, el cual se ubica en el barrio La Paz.

### Mapa 15

*LISA – Objetivos de Innovación*



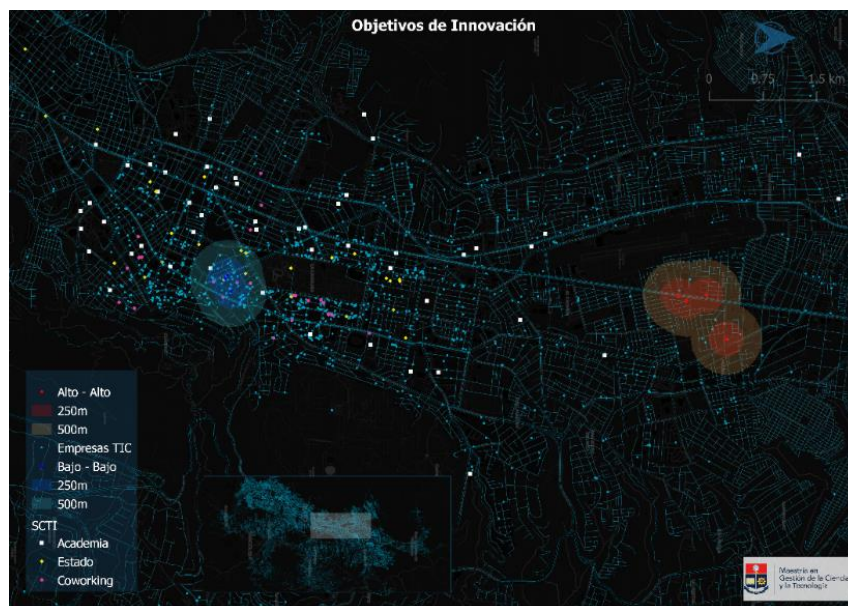
*Nota.* Elaboración propia

### 3.4.5. Proximidad Geográfica

El mapa 16 ilustra la distribución geográfica de las empresas del sector TIC en Quito, junto con instituciones gubernamentales y académicas. Se distinguen claramente un clúster Alto-Alto, el cual tiene un radio de influencia de 500 metros. Dentro de este radio, no se localizan instituciones públicas y académicas cercanas. Por otro lado, en el mismo radio de influencia, los clústeres Bajo-Bajo están situados próximos a 4 instituciones públicas y 2 instituciones académicas. Esta observación confirma el análisis planteado en la sección 3.1.5.

#### Mapa 16

*Proximidad geográfica – Objetivos de innovación*



*Fuente. Elaboración propia*

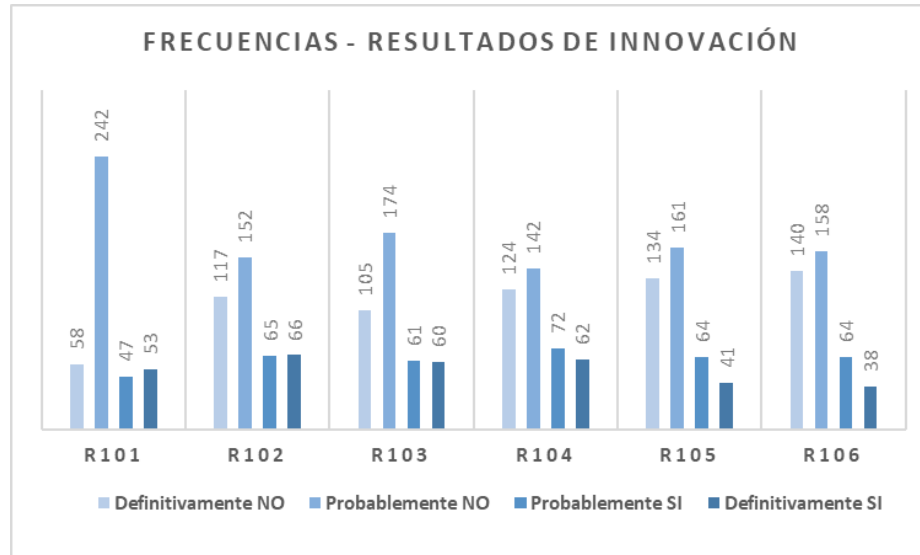
## 3.5. Resultados de Innovación

### 3.5.1. Cuestionario CRI

De acuerdo con los resultados obtenidos de la aplicación del cuestionario CRI, se observa en la figura 28 que la mayoría de empresas se inclinan hacia respuesta negativas en los resultados de innovación, esto indica que las empresas encuestadas enfrentan desafíos o barreras para introducir al mercado un producto, proceso, método organizacional o de distribución nuevo o significativamente mejorado. No obstante, también se evidencia que hay organizaciones que responden a las demandas cambiantes del mercado y están introduciendo productos, procesos y otros efectos tangibles de la innovación.

**Figura 28**

*Frecuencias de los resultados de innovación según escala Likert para cada ítem*



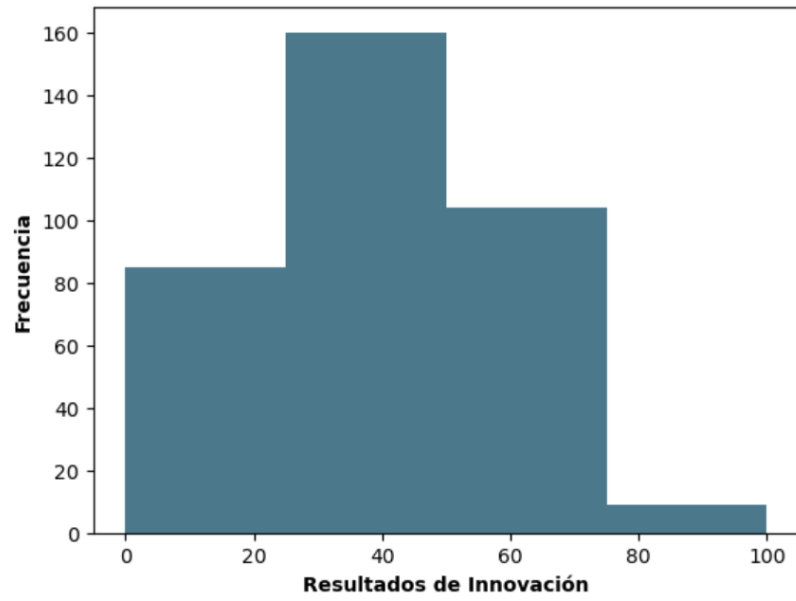
*Fuente. Elaboración propia*

### 3.5.2. IRT normalizado

El histograma de la figura 29 revela que la mayoría de las empresas encuestadas presentan resultados moderados o limitados. La distribución se concentra principalmente hacia valor medios y bajos del indicador. No obstante, se identifican grupos de empresas que están introduciendo al mercado productos, servicios o métodos organizacionales, esto puede verificarse en la figura 28, en donde se muestra con mayor detalle el valor correspondiente a cada ítem, de acuerdo a la escala Likert. Los valores normalizados de fuentes de información para la innovación permiten representar la distribución geográfica de esta variable, como se aprecia el mapa 17.

**Figura 29**

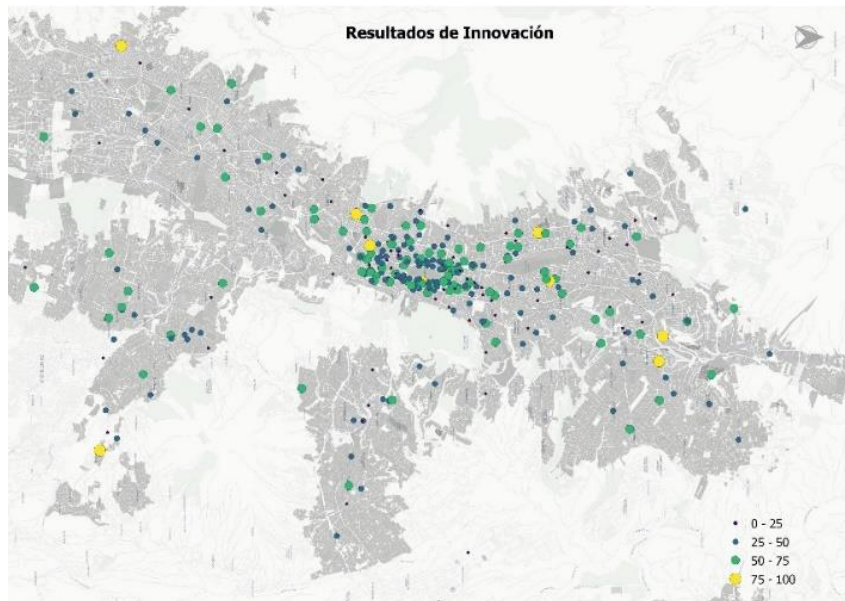
*Histograma – Resultados de innovación*



*Fuente. Elaboración propia*

**Mapa 17**

*Distribución geográfica – Resultados de innovación*



*Fuente. Elaboración propia*

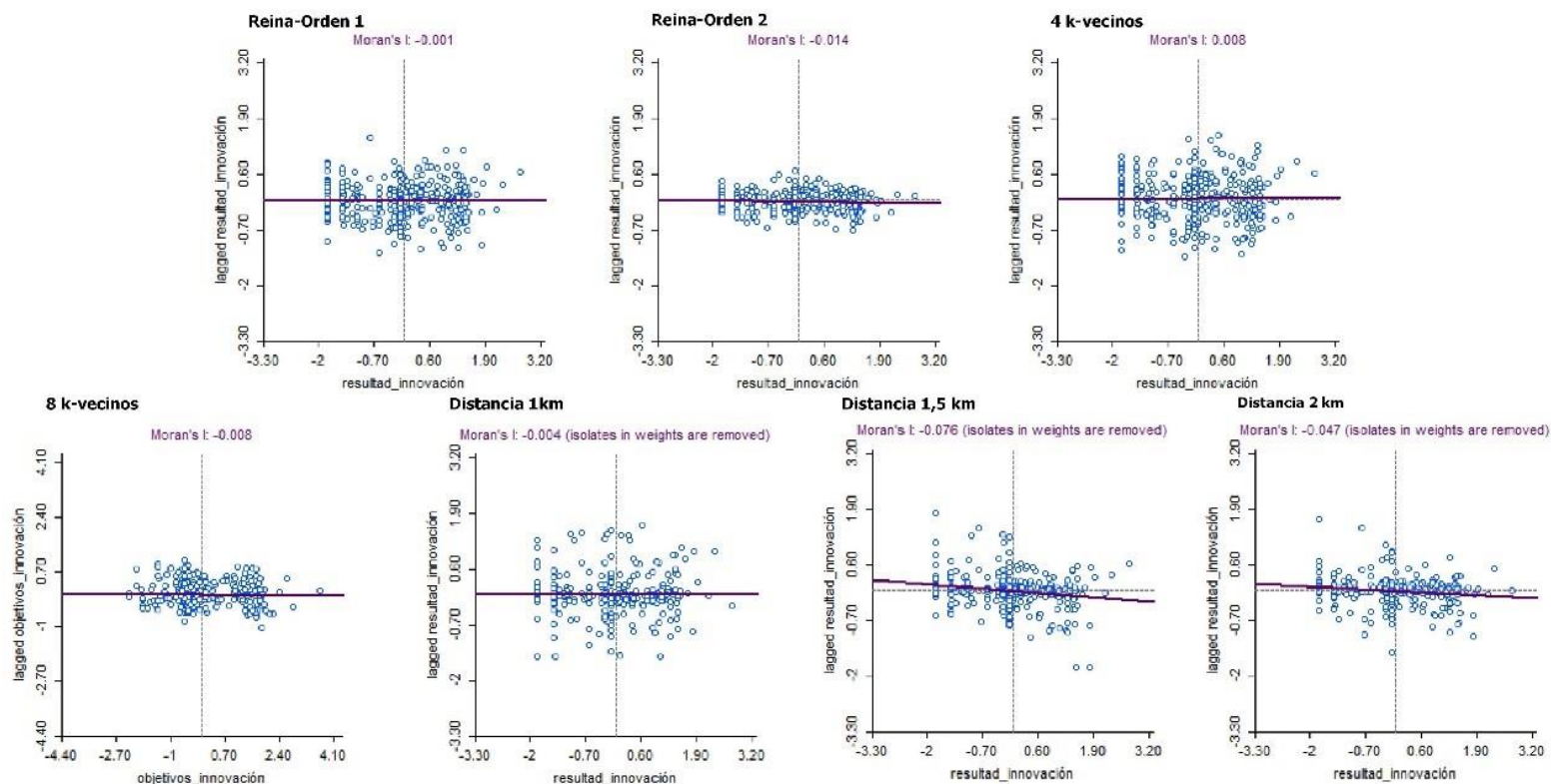


### 3.5.3. Autocorrelación espacial

En la figura 30 se presenta un resumen del Índice de Moran aplicado a los resultados de innovación utilizando 7 vecinos, mientras que en la tabla 12 se muestra un resumen que incluye el valor p y z correspondientes al análisis. Tras realizar la prueba estadística con un nivel de confianza del 95%, se determinó que no se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto, se concluye que no existe autocorrelación espacial en esta variable, lo que sugiere que los valores son aleatorios.

Figura 30

*Índice de Moran – Resultados de Innovación*



Fuente. Elaboración propia

**Tabla 12**

*Resumen prueba de hipótesis- resultados de innovación*

Resultados de Innovación				
Tipo de vecindario	I Moran	p	z	Ho
Reina Orden 1	-0,001	0,46	0,06	No se rechaza
Reina Orden 2	-0,014	0,253	-0,65	No se rechaza
Distancia 1km	-0,004	0,469	0,0192	No se rechaza
Distancia 1,5 km	-0,076	0,006	-2,5	Se rechaza
Distancia 2km	-0,047	0,029	-1,93	No se rechaza
4 k-vecinos	0,008	0,363	0,3054	No se rechaza
8 k-vecinos	0,004	0,375	0,262	No se rechaza

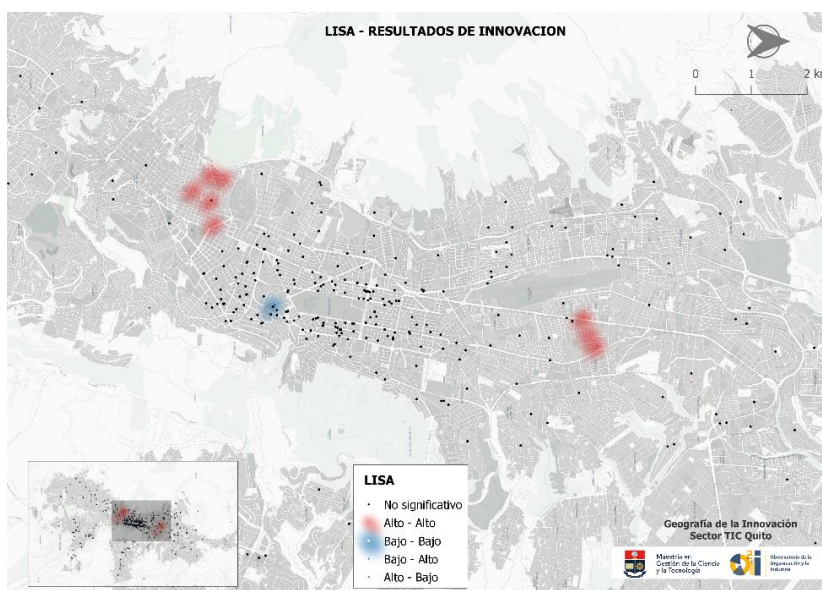
*Fuente. Elaboración propia*

### 3.5.4. Indicadores locales de asociación espacial – LISA

El análisis de autocorrelación espacial aplicado a los resultados de innovación concluyó que los valores de este factor son aleatorios, es decir, no se rechazó la hipótesis nula. No obstante, se puede identificar el mapa 18 la distribución geográfica de las empresas del estudio con las categorías correspondientes de los LISA. Respecto a los clústeres Alto-Alto, se aprecia que estas empresas se encuentran agrupadas en el sector de La Luz y Miraflores. Por otro lado, se aprecia un clúster Bajo-Bajo, el cual se ubica en el barrio La Paz.

**Mapa 18**

*LISA – Resultados de Innovación*



*Fuente. Elaboración propia*  
73

### 3.5.5. Proximidad Geográfica

El mapa 19 ilustra la distribución geográfica de las empresas del sector TIC en Quito, junto con instituciones gubernamentales y académicas. Se distinguen claramente los clústeres Alto-Alto, los cuales tienen un radio de influencia de 500 metros. Dentro de este radio, se localizan 2 instituciones públicas y académicas cercanas. Esta observación confirma el análisis planteado en la sección 3.1.5.

### Mapa 19

*Proximidad geográfica – Resultados de innovación*



*Fuente. Elaboración propia*

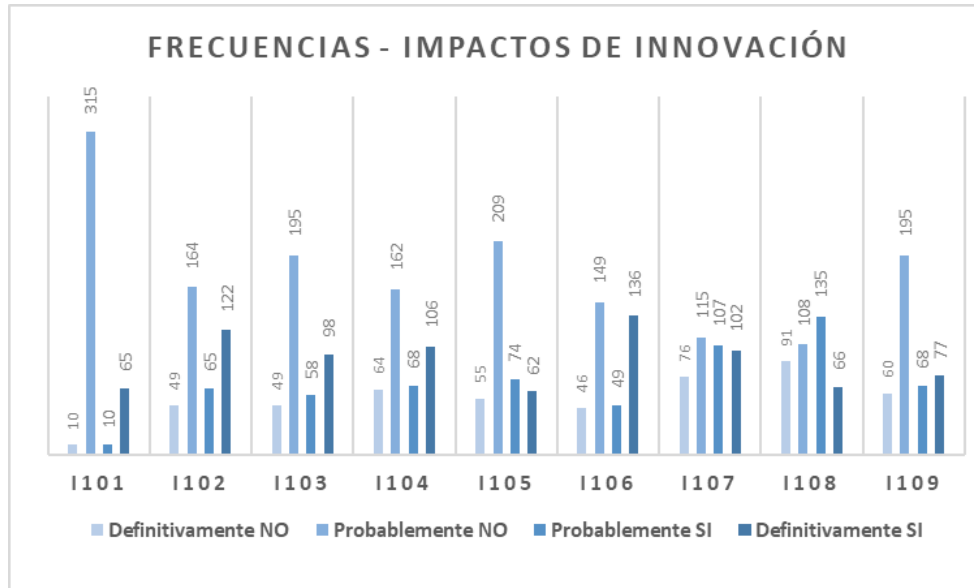
## 3.6. Impactos de Innovación

### 3.6.1. Cuestionario CRI

De acuerdo con los resultados obtenidos de la aplicación del cuestionario CRI, se observa en la figura 31 que, en general, se observa una variedad de respuestas en los ítems. Aunque la mayoría de las respuestas se inclinan hacia "Probablemente NO" en muchos de los ítems, también hay un número significativo de respuestas en las categorías "Probablemente SI" y "Definitivamente SI". En general, los datos revelan que los impactos de la innovación varían entre las empresas encuestadas. Aunque algunas empresas pueden no experimentar impactos significativos, otras reconocen los beneficios de los resultados de innovación que se manifiestan en impactos positivos económicos, sociales y ambientales.

**Figura 31**

*Frecuencias de los impactos de innovación según escala Likert para cada ítem*



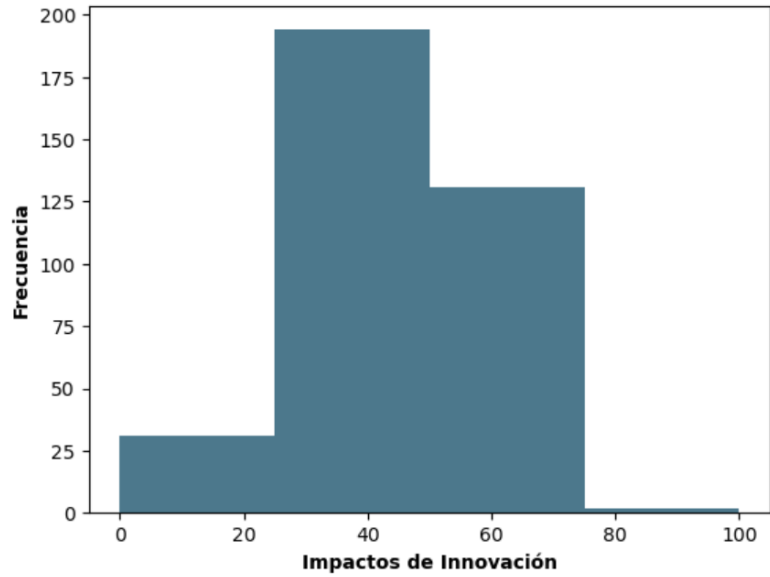
*Fuente. Elaboración propia*

### **3.6.2. IRT normalizado**

El histograma de la figura 32 revela que la mayoría de las empresas encuestadas presentan impactos moderados. La distribución de los valores se concentra principalmente en el rango de 25 y 75, indicando una frecuencia limitada de empresas con impactos de innovación, esto puede verificarse en la figura 30, en donde se muestra con mayor detalle el valor correspondiente a cada ítem, de acuerdo a la escala Likert. Los valores normalizados de los impactos de innovación permiten representar la distribución geográfica de esta variable, como se aprecia el mapa 20.

**Figura 32**

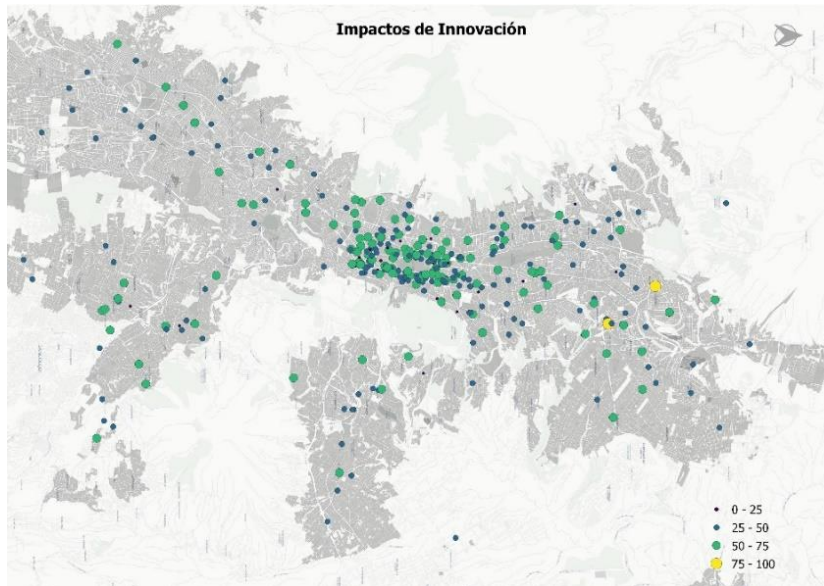
*Histograma – Impactos de innovación*



*Fuente. Elaboración propia*

**Mapa 20**

*Distribución geográfica – Impactos de innovación*



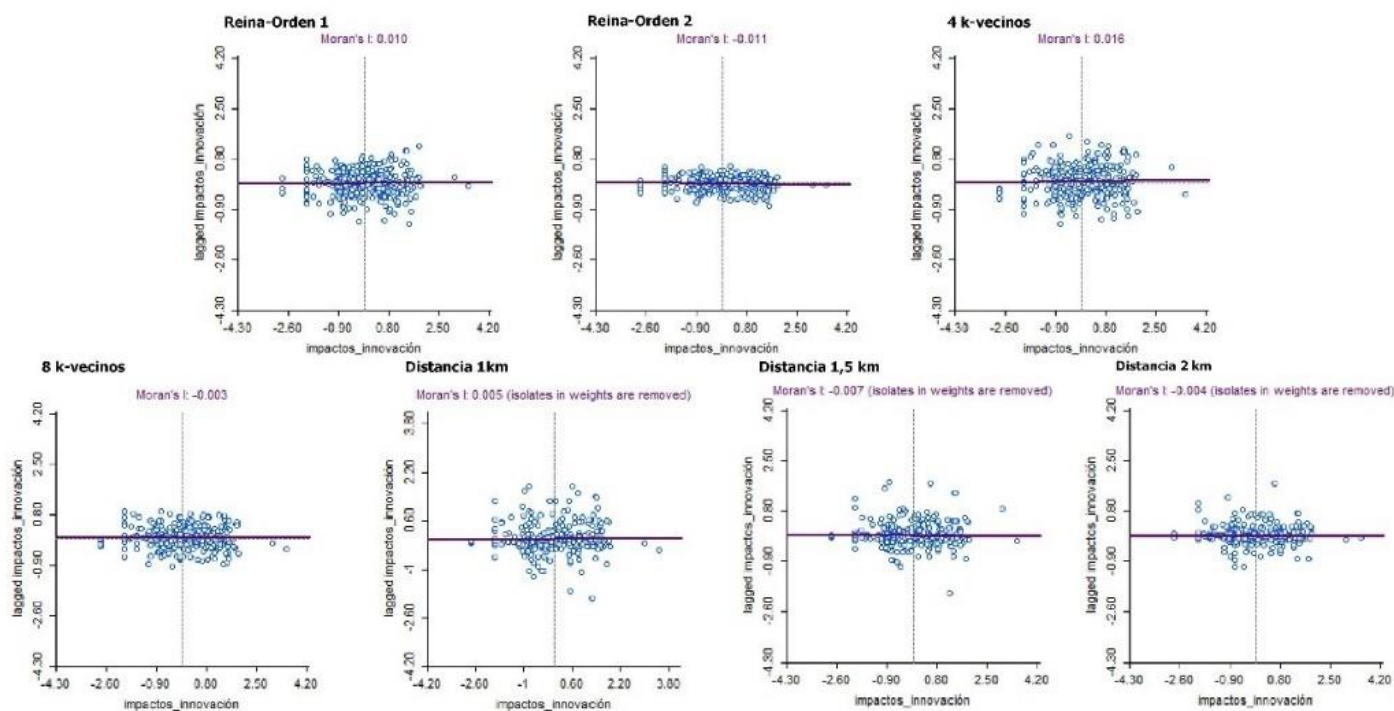
*Fuente. Elaboración propia*

### 3.6.3. Autocorrelación espacial

En la figura 33 se presenta un resumen del Índice de Moran aplicado a los impactos de innovación utilizando 7 vecinos, mientras que en la tabla 13 se muestra un resumen que incluye el valor  $p$  y  $z$  correspondientes al análisis. Tras realizar la prueba estadística con un nivel de confianza del 95%, se determinó que no se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto, se concluye que no existe autocorrelación espacial en esta variable, lo que sugiere que los valores de impactos de innovación son aleatorios.

Figura 33

*Índice de Moran – Impactos de Innovación*



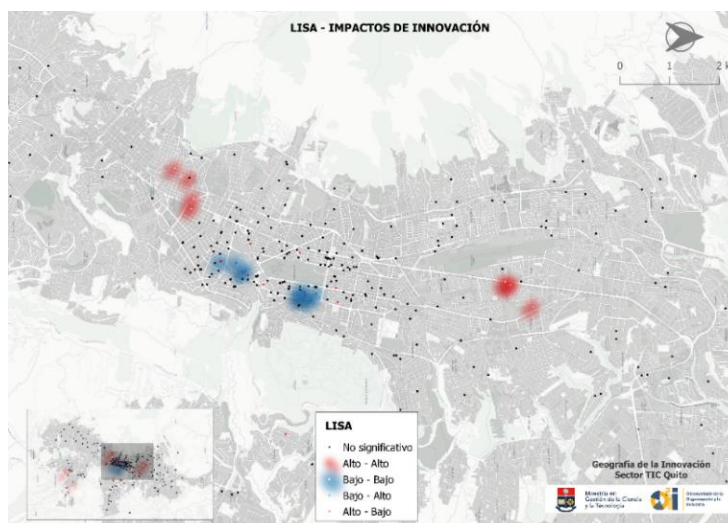
Fuente. Elaboración propia

**Tabla 13***Resumen prueba de hipótesis – impactos de innovación*

Tipo de vecindario	Impactos de Innovación			Ho
	I Moran	p	z	
Reina Orden 1	0,01	0,362	0,338	No se rechaza
Reina Orden 2	-0,011	0,305	-0,523	No se rechaza
Distancia 1km	0,005	0,415	0,204	No se rechaza
Distancia 1,5 km	-0,007	0,444	-0,167	No se rechaza
Distancia 2km	-0,004	0,499	-0,047	No se rechaza
4 k-vecinos	0,016	0,307	0,488	No se rechaza
8 k-vecinos	-0,003	0,495	-0,069	No se rechaza

*Fuente. Elaboración propia***3.6.4. Indicadores locales de asociación espacial – LISA**

El análisis de autocorrelación espacial aplicado a los impactos de innovación concluyó que los valores de este factor son aleatorios, es decir, no se rechazó la hipótesis nula. No obstante, se puede identificar en el mapa 21 la distribución geográfica de las empresas del estudio con las categorías correspondientes de los LISA. Respecto a los clústeres Alto-Alto, se aprecia que las empresas se encuentran agrupadas, de norte a sur, en el sector de La Luz y Miraflores. Por su parte, los clústeres Bajo-Bajo se ubican en el sector de la Av. República del Salvador y el barrio La Paz.

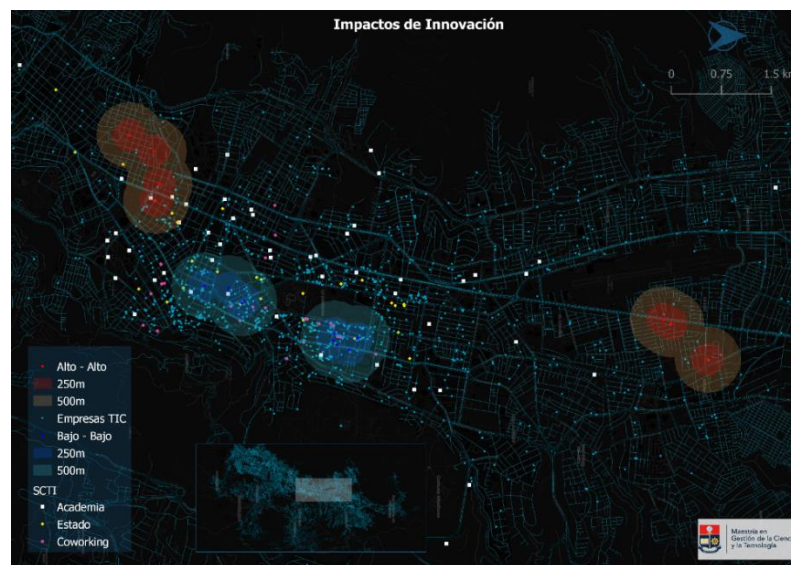
**Mapa 21***LISA – Impactos de Innovación**Fuente. Elaboración propia*

### 3.6.2. Proximidad Geográfica

El mapa 22 ilustra la distribución geográfica de las empresas del sector TIC en Quito, junto con instituciones gubernamentales y académicas. Se distinguen claramente los clústeres Alto-Alto, los cuales tienen un radio de influencia de 500 metros. Dentro de este radio, se localizan 3 instituciones públicas y 5 académicas. Por otro lado, en la misma área de influencia, los clústeres Bajo-Bajo están situados próximos a 7 nueve instituciones públicas y 5 instituciones académicas. Esta observación confirma el análisis planteado en la sección 3.1.5.

#### Mapa 22

*Proximidad geográfica – Impactos de Innovación*



*Fuente. Elaboración propia*

### 3.7 Ecosistemas de Innovación

Como se mencionó anteriormente, el análisis reveló que no existe una autocorrelación espacial entre la ubicación geográfica de las empresas y los factores del potencial de innovación, y que los clústeres Alto-Alto del análisis LISA no se encuentran en próximos a otros actores del SI. Los valores obtenidos fueron aleatorios, lo que indica que no hay una concentración espacial de innovación en Quito que involucre a la academia, el Estado y la industria. En consecuencia, la innovación no está siendo impulsada ni concentrada en un lugar específico dentro de la ciudad.

La proximidad geográfica puede ser mejorada en el contexto de un área urbana, mediante la creación de clústeres de innovación localizados (Torre, 2014). La ciudad es un fenómeno tangible con raíces genéticas particulares y dinámicas organizativas internas (Storper & Scott, 2016). La producción del espacio en Quito se ha caracterizado por la presencia de centros de aglomeración y flujos habituales de desplazamiento. Esto ha permitido plantearse



políticas en materia de ordenamiento territorial, las cuales señalan facilitar entornos para la construcción de una ciudad del conocimiento, en la que se generen sinergias significativas entre los actores de ecosistemas de innovación.

La realidad actual de Quito se muestra llena de desafíos urgentes e indispensables en materia de ecosistemas de innovación. La prospectiva territorial permite generar ilusorias soluciones mediante la creación de escenarios. En ese sentido, el mapa 23 ilustra la ubicación geográfica de los espacios de innovación considerados dentro del PUGS y el DIQ, propuesto por PNUD y Conquito (2023).

### Mapa 23.

#### ZEDE Quito

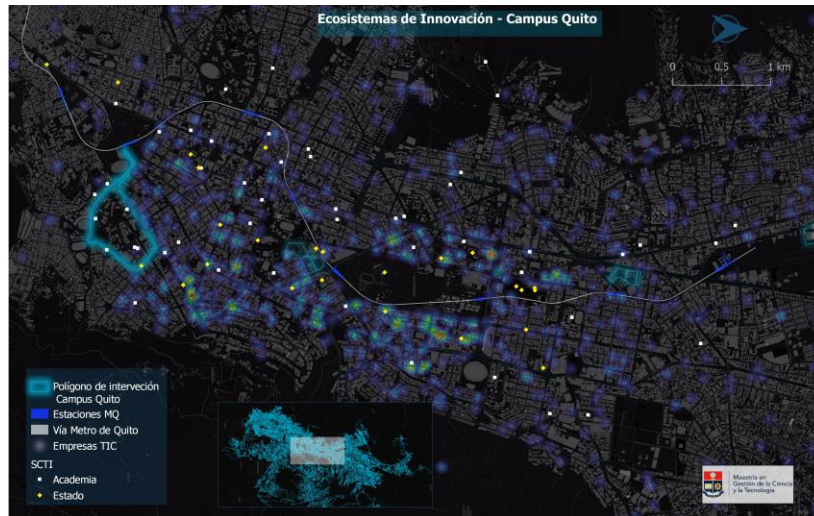


*Fuente. Elaboración propia*

Los factores especializados, principalmente aquellos que son fundamentales para la innovación, como la investigación académica, no solo son esenciales para alcanzar altos niveles de productividad, sino que tienden a ser menos disponibles desde otros lugares (Porter, 2000). Es por ello que se destaca la agrupación de instituciones académicas como la PUCE, UPS y EPN en el polígono de intervención del proyecto Campus Quito, ilustrada en el mapa 24. También se aprecia que las empresas del sector TIC no se encuentran ubicada en áreas cercanas a estas universidades, sugiriendo, una vez más, la falta de vinculación espacial entre la academia y empresas del sector estudiado.

## Mapa 24

### Polígono de intervención Campus Quito



Fuente. Elaboración propia

En respuesta a las actuales características de la zona y en consonancia con las transformaciones urbanas planteadas en el marco del proyecto Campus Quito, sumado a la finalización del Metro de Quito, se propone la creación de un parque tecnológico que capitalice la concentración existente de conocimiento, como se aprecia el mapa 25. Esta iniciativa aspira a consolidar relaciones de triple hélice y a actuar como una fuerza centrípeta, promoviendo la cohesión espacial y fomentando un ecosistema de innovación.

## Mapa 25

### Parque tecnológico en Campus Quito



Fuente. Elaboración propia

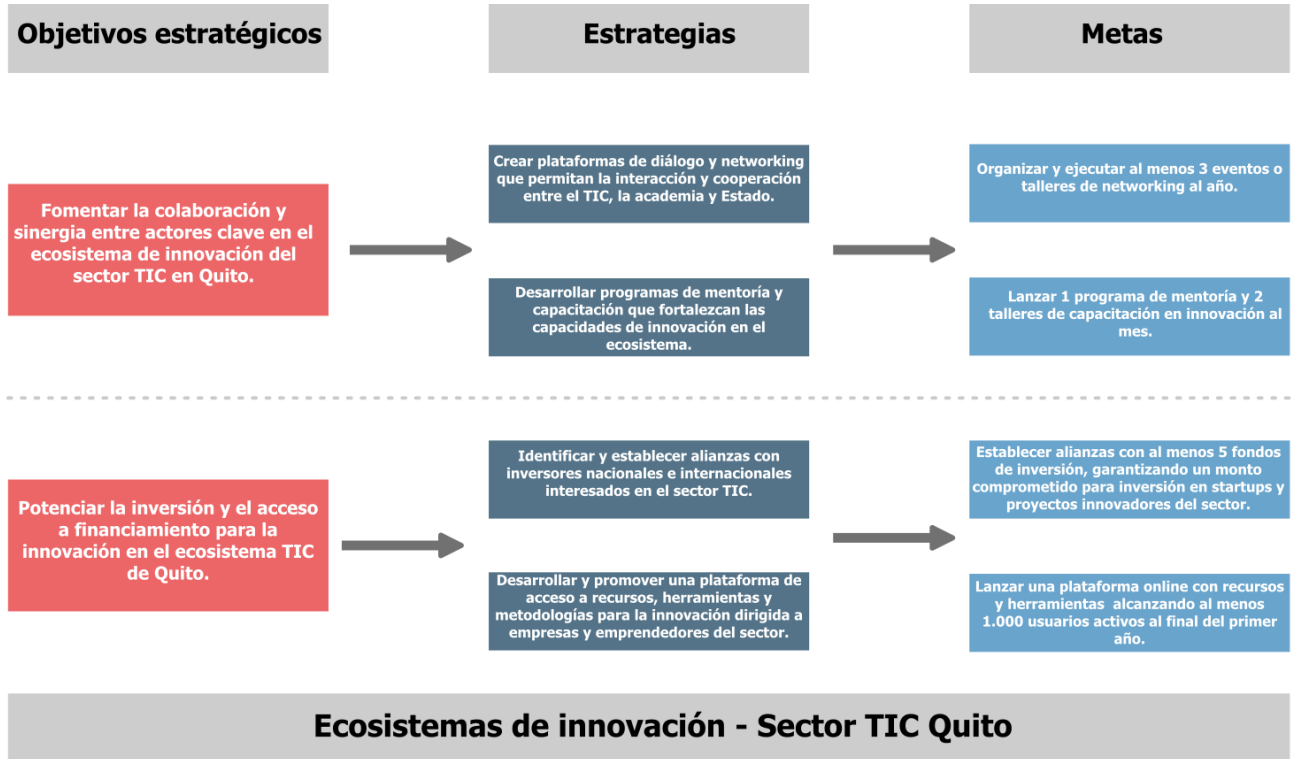
La ubicación geográfica de estos espacios se puede complementar información de objetos geográficos socioeconómicos, de estructura urbana, sistemas públicos de soporte, seguridad y riesgos, entre otros. Estos datos, en combinación con los obtenidos en el estudio, y otros que puedan ser actualizados, permiten visualizar información geográfica con el objetivo de facilitar la comprensión de patrones, tendencias y relaciones espaciales que de otro modo podrían pasar desapercibidas. Esta información geográfica detallada, combinada con otros datos de objetos geográficos actualizables y pertinentes, puede ser utilizada para formular y explorar escenarios prospectivos, con el fin proporcionar una base sólida para informar la toma de decisiones y ofrecer soluciones concretas a aquellos responsables de la planificación del territorio. Puede acceder al sitio web del estudio a través del siguiente enlace: <https://mapas-o2i.epn.edu.ec>.

### **3.7.1. Roadmap estratégico.**

Quito se encuentra en un punto crucial de su transformación hacia una ciudad del conocimiento. A pesar de no tener una clara concentración espacial que conecte actores fundamentales del ecosistema de innovación, el potencial urbano de la ciudad, reflejado en su aglomeración económica, es innegable. Los actuales patrones de ubicación y la falta de autocorrelación espacial entre las empresas y los factores de innovación sugieren la oportunidad de crear clústeres de innovación y fomentar sinergias entre los actores clave. La propuesta de un parque tecnológico en el Campus Quito y la próxima finalización del Metro de Quito, subrayan un futuro prometedor. Estas acciones no sólo buscan intensificar la cohesión geográfica, sino también fortalecer un ecosistema de innovación colaborativo. A tal propósito, se presenta el siguiente roadmap estratégico en la figura 34.

Figura 34

Roadmap estratégico



Fuente: Elaboración propia

### 3.8. Discusión

Los modelos de desarrollo tecnológico según Castellanos (2008) pueden ser categorizados en dos: el pensamiento cientificista de oferta, que promueve la generación de conocimientos que por sí mismos generarían innovaciones, y el desarrollo tecnológico innovativo, que cuestiona el modelo lineal ofertista y propone partir de la demanda del sector productivo y las necesidades sociales para guiar actividades de innovación. Transformar demandas en innovaciones tecnológicas supone un esfuerzo conjunto entre el gobierno, la academia y el sector TIC. Uno de los enfoques desarrollados para abordar esta problemática es la innovación abierta, también conocida como *open innovation*, propuesta por Chesbrough (2003). En este enfoque, la innovación se concibe como un proceso en el cual tanto los actores internos como externos desempeñan un papel fundamental. La importancia del conocimiento como impulsor de la innovación y sus procesos relacionados se benefician de la proximidad (Santamaría et al., 2021). La proximidad geográfica por sí sola no es un factor suficiente para fomentar la colaboración y mejorar la transferencia de conocimiento. Sin embargo, facilita, según Hansen (2015), Porter (2000) y Crescenzi et al. (2020), otras dimensiones de proximidad no espaciales, como la proximidad social, organizativa y cognitiva entre los actores del ecosistema de innovación.

La innovación es, de hecho, un término sobre utilizado, pero a menudo mal definido y descuidado en su dimensión espacial. Un estudio empírico de la geografía de la innovación requiere medición y los indicadores disponibles más utilizados, como el gasto en I+D o la solicitud de patentes, son unidimensionales y no capturan la multidimensionalidad de la innovación. Abordar esta complejidad requiere enfoques más integrales para la medición de innovación, esenciales tanto para la gestión empresarial como para la formulación de políticas públicas (Crescenzi et al., 2020; Polenske, 2007; Carter, 2007). El manual de Oslo y Bogotá son una referencia directa en materia de medición y definición de innovación. El estudio de Edison et al. (2013) resalta la importancia de medir la innovación para la academia y la industria. Además, contribuye en la enumeración de métricas propuestas en la literatura y su clasificación según el aspecto de la innovación que se utiliza para medir. Por su parte, en el estudio llevado a cabo por Camio et al. (2014), se seleccionaron indicadores de acuerdo a su pertinencia con el contexto a medir y se concluye que existe asociación entre las capacidades y resultados de innovación en empresas medianas de software, mientras que esta asociación no se presenta en las microempresas. Esto se estableció a través del análisis obtenido mediante el coeficiente de correlación de Spearman. Por lo tanto, se destaca la importancia de identificar posibles relaciones causales entre las capacidades, resultados e impactos de innovación. Es esencial considerar que las respuestas proporcionadas en el cuestionario aplicado en esta investigación podrían estar influenciadas por sesgos, ya que podrían reflejar la visión idealizada de la organización en lugar de su situación actual real.

La geografía de la innovación reconoce que la ubicación geográfica importa ya que permite una variedad de interdependencias en el espacio tiempo. Comprender si la proximidad geográfica facilita la innovación requiere conceptualizarla adecuadamente y considerar un enfoque multidisciplinario que analice el contexto donde se desean medir los procesos de innovación, para optimizar su gestión. Para ello, se utilizó el modelo de medición del potencial de innovación planteado por Robalino-López et al. (2017) el cual ha sido validado matemáticamente por Anasi (2022) y Taipe (2022), a través de la validez matemática de los modelos IRT de cada factor del modelo CRI. Esta información permitió representar la distribución geográfica de las capacidades, resultados e impactos de innovación.

La autocorrelación espacial de estos factores se analizó mediante el Índice de Moran. Los resultados de este análisis consideraron diversos vecindarios con el fin de comprender la importancia de los mismos e indican que las empresas estudiadas presentan valores aleatorios en cada factor. Es decir, no se rechazó la hipótesis nula, por tanto, no se ha encontrado evidencia que respalde la existencia de un espacio en el cual se concentre la actividad innovadora, donde exista una proximidad geográfica entre el sector público, académico e industrial. Esto ha sido verificado al realizar un análisis LISA en el cual se identificó que los clústeres de alta concentración no se encuentran en proximidad a instituciones públicas y académicas, más bien, se encuentran afuera de la aglomeración económica de los actores del SCTI en Quito. Este hallazgo sugiere que no existe una interacción espacial significativa entre el sector TIC y los actores clave del ámbito público y académico en términos de generación de innovación.

Ante este fenómeno, la literatura considera que la proximidad geográfica es un motor de innovación, ya que promueve y facilita la cooperación entre actores locales y, por lo tanto, mejora las capacidades de innovación (Ben Letaifa & Rabeau, 2013). La proximidad geográfica tiende a facilitar el intercambio de conocimiento a través de la facilidad de las interacciones cara a cara, como sugieren Grillitsch et al. (2015) y Crescenzi et al. (2020). Por tanto, de acuerdo con Ibujés (2023), gestionar el conocimiento es esencial para la innovación en las organizaciones. El papel fundamental del conocimiento como motor de la innovación y la importancia de la transferencia efectiva en colaboraciones sugieren que la proximidad entre partes colaboradoras brinda ventajas (Santamaría et al., 2021).

## **4. Conclusiones, recomendaciones y conclusiones.**

### **4.1 Conclusiones**

La geografía de la innovación resalta la importancia de la ubicación para generar ventajas competitivas. Para determinar si la proximidad geográfica facilita la innovación, se ubicaron geográficamente las empresas TIC en Quito, junto con instituciones gubernamentales y académicas. Esto permitió identificar la presencia de aglomeraciones en el centro norte de Quito, un área influenciada por la industrialización, modernización y urbanización que la capital ha experimentado desde mediados del siglo pasado. En estas zonas, las fuerzas centrípetas impulsan la concentración de la actividad económica. No obstante, del análisis de asociación e interacción espacial se concluye que no se identifica un ecosistema de innovación consolidado en estos espacios. Como sugiere (Buzai, 2011), para cambiar distribuciones espaciales se debe actuar en decisiones políticas y económicas que se producen en el espacio, por tanto, se revisó instrumentos de planificación que promuevan impulsar ecosistemas de innovación en Quito, esto permite incluir la dinámica temporal para notar cómo podrían cambiar estas configuraciones espaciales.

La caracterización del potencial de innovación, utilizando el cuestionario CRI, refleja que las organizaciones del sector TIC en Quito no consideran información interna y externa como determinantes para sus procesos de innovación. A pesar de que algunas fuentes de financiamiento, como recursos propios y la banca comercial, son valoradas, otras, como los recursos gubernamentales, no parecen tener un papel destacado. Las principales actividades de innovación observadas son la inversión en licencias y el diseño de portafolios, mientras que las actividades de I+D reciben menos énfasis. Aunque muchas empresas no evidencian una planificación de objetivos de innovación, algunas priorizan áreas como la transformación digital y la reducción de costos. Los impactos de la innovación son variados entre las empresas, con algunas reconociendo beneficios tangibles, mientras que otras no perciben impactos significativos. Estos hallazgos reflejan la diversidad y complejidad del ecosistema de innovación.

El análisis de proximidad geográfica se realizó para examinar la relación espacial de los factores del CRI. Se formularon hipótesis para cada factor, considerando diferentes vecindarios. Sin embargo, los resultados mostraron que no existe autocorrelación espacial en las fuentes de información, fuentes de financiamiento, actividades de innovación, objetivos de innovación, resultados e impactos de innovación. Por lo tanto, no se rechazaron las hipótesis nulas planteadas. Además, mediante el análisis LISA, se identificaron clústeres Alto-Alto que no se encuentran en la aglomeración económica del sector TIC. Esto se evidencia en el análisis de proximidad geográfica, donde el área de influencia de los clústeres con valores altos no se encuentra cerca de instituciones públicas y académicas, ni de otras empresas TIC. Por el contrario, los clústeres con valores bajos muestran una mayor concentración de empresas TIC en su área de influencia, así como instituciones públicas y privadas. En

consecuencia, las capacidades, resultados e impactos de innovación en el sector TIC Quito se da en dimensiones de proximidad no espacial.

Los resultados revelan la realidad de las relaciones espaciales entre las organizaciones gubernamentales y académicas con el sector TIC en Quito respecto a la innovación. Esto subraya la importancia de una revisión de las estrategias y políticas destinadas a fomentar a Quito como una ciudad de conocimiento. Las iniciativas planteadas en el PUGS y los proyectos Campus Quito y Fomento del Ecosistema de Innovación, Ciencia y Tecnología del DMQ detallan la ubicación geográfica en donde se ha planificado impulsar ecosistemas de innovación. Sin embargo, es necesario considerar información actualizable y pertinente de objetos geográficos que contribuyan a consolidar la interacción espacial y la generación de fuerzas centrípetas que impulsen la innovación del sector TIC en Quito. La prospectiva estratégica de los ecosistemas de innovación en la ciudad debe ser participativa y no es parte del presente estudio, sin embargo, se ha propuesto un escenario deseable en el Campus Quito, en el cual proximidad geográfica de los actores del SCTI impulsan la innovación. Estas transformaciones urbanas presentan un desafío en la movilidad de Quito, en consecuencia, será fundamental fortalecer y articular un sistema público de transporte sostenible que facilite y estimule las capacidades de innovación a través de relaciones gracias a la proximidad geográfica.

#### **4.2 Recomendaciones**

Si bien este estudio no ha encontrado una dependencia espacial significativa de las capacidades, resultados e impactos de innovación en el sector TIC de Quito, la hipótesis de que la ubicación y proximidad geográfica importa sigue siendo relevante, como respalda la literatura. Por tanto, se recomienda fomentar la colaboración y el diálogo intersectorial entre los actores del sistema de innovación de la ciudad, con el objetivo de crear relaciones de proximidad social, cognitiva y cultural. Estas relaciones pueden desempeñar un papel clave en la consolidación de un ecosistema de innovación sólido y puede lograrse mediante la creación de espacios físicos que reúnan a empresas, instituciones académicas y gubernamentales en un entorno cercano. Estos espacios pueden facilitar la interacción cara a cara, promover la colaboración y el intercambio de conocimientos, y estimular la creación de redes y alianzas estratégicas.

Los resultados del estudio sugieren que las políticas e iniciativas actuales en Ecuador pueden no estar fomentando eficazmente la innovación en Ecuador. A diferencia de los modelos propuestos por Sábato & Botana (1968) y Leydesdorff & Etzkowitz (1995), la investigación muestra que las empresas, instituciones gubernamentales y académicas no están relacionadas y concentradas en un mismo espacio. Esto se evidencia en las respuestas de fuentes de información del cuestionario CRI. Por tanto, es fundamental que las autoridades pertinentes revisen y adapten las políticas e iniciativas basándose en información geográfica que sirva de base para informar la toma de



decisiones y ofrecer soluciones concretas en la planificación de la ciudad. Para fortalecer y promover un ecosistema de innovación en Quito, es fundamental considerar acciones concretas que aborden el desafío de la movilidad en la ciudad. En este sentido, se recomienda aprovechar y potenciar el sistema de transporte público como una herramienta clave para facilitar la interacción y la proximidad geográfica entre los actores del sector TIC y las instituciones gubernamentales y académicas

### **4.3. Limitaciones**

La noción de dependencia espacial considera que las capacidades, resultados e impactos de innovación en una empresa puede verse afectada por lo que está sucediendo en otras empresas cercanas, esto implica la necesidad de determinar qué otras unidades en el espacio geográfico tienen influencia sobre la unidad particular que se está considerando. Los aportes encontrados en la literatura sugieren utilizar una combinación de vecindarios, como se realizó en la tabla 4, la determinación de la especificación adecuada para la matriz de pesos espacial, de acuerdo con Anselin (1988), es un reto metodológico que se presenta en econometría espacial. Elegir la distancia relevante de asociación espacial se complica cuando la disposición espacial de las observaciones es irregular, ya que entonces se vuelve posible una cantidad infinita de combinación de medidas de distancia. Ante esto, los modelos de redes o grafos pueden ofrecer una alternativa a la distancia geográfica directa. Esto puede ser relevante en un entorno urbano como Quito, donde la ruta más corta puede tener un impacto más significativo. Surge entonces la noción de accesibilidad, que al ser considerada en un contexto espacio-temporal, permite realizar un análisis de proximidad geográfica basado en isócronas. Este enfoque podría ofrecer una perspectiva más precisa que un análisis fundamentado en un área de influencia definida por un radio específico.

Este estudio se centró en analizar el sector TIC de Quito y su geografía de la innovación mediante la proximidad geográfica a universidades e instituciones gubernamentales, buscando comprender la importancia de la ubicación. No obstante, una limitación reconocida es que no se incluyeron otros sectores económicos que también forman parte de las características aglomeraciones económicas de Quito. La presencia y la interacción de estos otros sectores pueden tener un papel relevante en la configuración de la geografía de la innovación en la ciudad. Comprender las interacciones y relaciones entre estos sectores, posiblemente mediante el uso de matrices de origen y destino, puede proporcionar una visión más holística de la importancia de la ubicación y proximidad geográfica en la innovación.

## Referencias bibliográficas

- Acs, Z. J., & Audretsch, D. B. (1988). Innovation in Large and Small Firms: An Empirical Analysis. *The American Economic Review*, 78(4), 678–690. JSTOR.
- Anasi, C. D. (2022). *Innovación dentro de la estrategia organizacional: Aplicación de los modelos IRT en la medición de los procesos de innovación y gestión tecnológica para mejorar la competitividad*. [BachelorThesis, Quito : EPN, 2022.]. <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/23397>
- Anselin, L. (1988). *Spatial Econometrics: Methods and Models* (Vol. 4). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-94-015-7799-1>
- 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>
- Anselin, L., & Rey, S. (1991). Properties of Tests for Spatial Dependence in Linear Regression Models. *Geographical Analysis*, 23(2), 112–131. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1991.tb00228.x>
- Baregheh, A., Rowley, J., & Sambrook, S. (2009). Towards a multidisciplinary definition of innovation. *Management Decision*, 47(8), 1323–1339. <https://doi.org/10.1108/00251740910984578>
- Ben Letaifa, S., & Rabeau, Y. (2013). Too close to collaborate? How geographic proximity could impede entrepreneurship and innovation. *Journal of Business Research*, 66(10), 2071–2078. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2013.02.033>
- Beuf, A. (2018). *De la geografía social a la geografía como ciencia social* (pp. 303–320).
- Blake, M. K., & Hanson, S. (2005). Rethinking Innovation: Context and Gender. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 37(4), 681–701. <https://doi.org/10.1068/a3710>
- Bolter, K., & Robey, J. (2020). Agglomeration Economies: A Literature Review. *Reports*. <https://research.upjohn.org/reports/252>
- Breschi, S. (2001). The Geography of Innovation and Economic Clustering: Some Introductory Notes. *Industrial and Corporate Change*, 10(4), 817–833. <https://doi.org/10.1093/icc/10.4.817>
- Buzai, G. (2011). La Geotecnología: ¿Nuevo paradigma de la Geografía o paradigma geográfico de la ciencia? *Revista Catalana de Geografia*, 16.
- Camino-Mogro, S., Bermudez-Barrezuela, N., Chalen-Vera, A. C., Gutierrez-Franco, P., & Romero-Vallejo, D. A. (2018). *PANORAMA DE LAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS EN EL ECUADOR PERIODO 2013-2017*. 74.
- Camio, M. I., Rébora, A., Romero, M. del C., & Álvarez, M. B. (2014). *Innovación y software: Diagnóstico y medición en empresas argentinas* (1a edición). Editorial UNICEN.
- Capel, H. (2016). Filosofía y Ciencia en la Geografía, siglos XVI-XXI. *Investigaciones geográficas*, 89, 5–22. <https://doi.org/10.14350/rig.51371>
- Carter, A. (2007). Measurement of the clustering and dispersion of innovation. En K. Polenske (Ed.), *The Economic Geography of Innovation* (1ª ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511493386>
- Castellanos Domínguez, Ó. F. (2008). *Gestión tecnológica: De un enfoque tradicional a la inteligencia*. Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/69956>

- Celemín, J. P. (2009). Autocorrelación espacial e indicadores locales de asociación espacial. Importancia, estructura y aplicación. *Revista Universitaria de Geografía*, 18, 11–31.
- Chesbrough, H. W. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology* (Nachdr.). Harvard Business School Press.
- Crescenzi, R., Iammarino, S., Ioramashvili, C., Rodríguez-Pose, A., & Storper, M. (2020). The geography of innovation and development: Global spread and local hotspots. *LSE Research Online Documents on Economics*, Article 105116. <https://ideas.repec.org//p/ehl/lserod/105116.html>
- Crossan, M. M., & Apaydin, M. (2010). A Multi-Dimensional Framework of Organizational Innovation: A Systematic Review of the Literature. *Journal of Management Studies*, 47(6), 1154–1191. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2009.00880.x>
- Cuadra, D. E. (2013). Teoría de la geografía: Reflexiones en torno a la identidad de la disciplina. *Perspectiva Geográfica: Revista del Programa de Estudios de Posgrado en Geografía*, 18(2), 325–346.
- Cuadra, D. E. (2017). Los enfoques de la geografía en su evolución como ciencia. *Geográfica digital*, 11(21), 1. <https://doi.org/10.30972/geo.11212186>
- de Jong, J. P. J., & Vermeulen, P. A. M. (2006). Determinants of Product Innovation in Small Firms: A Comparison Across Industries. *International Small Business Journal*, 24(6), 587–609. <https://doi.org/10.1177/0266242606069268>
- Drucker, P. F. (1954). *The Practice of Management*. Harper Collins.
- Edison, H., bin Ali, N., & Torkar, R. (2013). Towards innovation measurement in the software industry. *Journal of Systems and Software*, 86(5), 1390–1407. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2013.01.013>
- Fagerberg, J. (2004). Innovation: A Guide to the Literature. En *The Oxford handbook of innovation* (pp. 1–26). <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199286805.003.0001>
- Feldman, M. P. (2016). Geography of Innovation. En M. Augier & D. J. Teece (Eds.), *The Palgrave Encyclopedia of Strategic Management* (pp. 1–6). Palgrave Macmillan UK. [https://doi.org/10.1057/978-1-349-94848-2\\_537-1](https://doi.org/10.1057/978-1-349-94848-2_537-1)
- Feldman, M. P., & Kogler, D. F. (2010). Stylized Facts in the Geography of Innovation. En *Handbook of the Economics of Innovation* (Vol. 1, pp. 381–410). Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S0169-7218\(10\)01008-7](https://doi.org/10.1016/S0169-7218(10)01008-7)
- Getis, A. (1995). Cliff, A.D. and Ord, J.K. 1973: Spatial autocorrelation. London: Pion. *Progress in Human Geography*, 19(2), 245–249. <https://doi.org/10.1177/030913259501900205>
- Getis, A. (2007). Reflections on spatial autocorrelation. *Regional Science and Urban Economics*, 37(4), 491–496. <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2007.04.005>
- Getis, A. (2008). A History of the Concept of Spatial Autocorrelation: A Geographer's Perspective. *Geographical Analysis*, 40, 297–309. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.2008.00727.x>
- Godoy, P. R. T. de. (2010). *História do pensamento geográfico e epistemologia em Geografia*. Editora UNESP. <https://doi.org/10.7476/9788579831270>
- Gómez, G. M., & Mahecha, O. D. (1998). Espacio, territorio y región: Conceptos básicos para un proyecto nacional. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 7(1–2), 120–134.
- González, M. I., & Jimeno, N. F. (2016). Ciencia, tecnología y género. Enfoques y problemas actuales. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 11(31), 51–60.

- Gordon, I. R., & McCann, P. (2005). Innovation, agglomeration, and regional development. *Journal of Economic Geography*, 5(5), 523–543. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbh072>
- Grillitsch, M., Tödtling, F., & Höglinger, C. (2015). Variety in knowledge sourcing, geography and innovation: Evidence from the ICT sector in Austria. *Papers in Regional Science*, 94(1), 25–43. <https://doi.org/10.1111/pirs.12050>
- Guillard, C., & Salazar, M. (2017). *The Experience in Innovation Surveys of Selected Latin American Countries*. Inter-American Development Bank. <https://doi.org/10.18235/0000792>
- Gust-Bardon, N. I. (2012). *The role of geographical proximity in innovation: Do regional and local levels really matter?* (Arbeitspapiere Unternehmen Und Region R4/2012). Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI. <http://hdl.handle.net/10419/60501>
- Hagedoorn, J. (1996). Innovation and Entrepreneurship: Schumpeter Revisited. *Industrial and Corporate Change*, 5(3), 883–896. <https://doi.org/10.1093/icc/5.3.883>
- Haigh, M. J. (1985). Geography and general system theory, philosophical homologies and current practice. *Geoforum*, 16(2), 191–203. [https://doi.org/10.1016/0016-7185\(85\)90028-4](https://doi.org/10.1016/0016-7185(85)90028-4)
- Hansen, T. (2015). Substitution or Overlap? The Relations between Geographical and Non-spatial Proximity Dimensions in Collaborative Innovation Projects. *Regional Studies*, 49(10), 1672–1684. <https://doi.org/10.1080/00343404.2013.873120>
- Harvey, D. (1991). *The Condition of Postmodernity: An Enquiry into the Origins of Cultural Change*.
- Heizer, J., Render, B., & Murrieta Murrieta, J. E. (2009). *Principios de administración de operaciones*. Pearson Educación de México, S. A. de C. V.
- Hernández -Sampieri, R., Fernández, C., & Pilar Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Ibujés, J. M. (2023). *Contribución de la gestión del conocimiento a las capacidades de innovación y al desempeño financiero. El caso de las medianas empresas de manufactura de Pichincha*. [Doctoral Thesis, Quito : EPN, 2023.]. <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/23684>
- Jensen, P., & Webster, E. (2009). ANOTHER LOOK AT THE RELATIONSHIP BETWEEN INNOVATION PROXIES\*. *Australian Economic Papers*, 48(3), 252–269.
- Ketels, C. (2017). *Cluster Mapping as a Tool for Development*. 52.
- Knoben, J., Speldekamp, D., & Hulshof, H. (2022). Managing where you are: Agglomeration economies, managerial industry experience and innovation in South-East Asia. *Industry and Innovation*, 1–25. <https://doi.org/10.1080/13662716.2022.2124906>
- Kogabayev, T., & Maziliauskas, A. (2017). The definition and classification of innovation. *HOLISTICA – Journal of Business and Public Administration*, 8(1), 59–72. <https://doi.org/10.1515/hjbpa-2017-0005>
- Kuhn, S. T. (1962). *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica.
- Lefebvre, H., & Lorea, I. M. (2013). *La producción del espacio*. Capitán Swing. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=566234>
- Leydesdorff, L. & Etzkowitz. (1995). The Triple Helix - -University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge Based Economic Development. *Glycoconjugate Journal - GLYCOCONJUGATE J*, 14, 14–19.

- Magrini, M.-B., & Galliano, D. (2012). Agglomeration Economies, Firms' Spatial Organization and Innovation Performance: Some Evidence from the French Industry. *Industry & Innovation*, 19(7), 607–630. <https://doi.org/10.1080/13662716.2012.726809>
- Martínez Llario, J. C. (2018). *PostGIS 2: Análisis espacial avanzado* (2ª ed). CreateSpace Independent.
- Mayorga, N. F. (2022). *Estudio sobre los procesos de desarrollo en Latinoamérica y sus tecnologías de cuantificación en competitividad, innovación y emprendimiento*. <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/22508>
- Montero, G., Freire, J., & Martínez Iglesias, M. (2022). *Espacio geográfico, procesos participativos y desarrollo local*.
- Morales, V. P., Robalino-López, J. A., & Rodríguez, C. A. (2023). Medición del potencial de innovación en las organizaciones: Propuesta metodológica para el contexto ecuatoriano. *Revista de Gestão e Secretariado (Management and Administrative Professional Review)*, 14(4), 6149–6168. <https://doi.org/10.7769/gesec.v14i4.2039>
- Morales, V., Robalino-López, A., & Almeida, C. (2020). *Altec 2019: Propuesta metodológica para la medición del potencial de innovación en las organizaciones ecuatorianas*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10487.44963>
- Morales, V., Robalino-López, A., Unda, X., & Aniscenco, Z. (2019). *Procesos de desarrollo e innovación: Aplicación de una metodológica para medir el nivel de innovación en el contexto organizacional ecuatoriano*. *Development and innovation processes: application of a methodology to measure the level of innovation in the Ecuadorian organizational context*. 4550–4567.
- Morin, E. (1999). *La mente bien ordenada: Repensar la reforma, reformar el pensamiento*. Siglo XXI Editores México.
- OECD. (2010). *The OECD Innovation Strategy: Getting a Head Start on Tomorrow*. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264083479-en>
- OECD, & Eurostat. (2018a). *Oslo Manual 2018*. <https://www.oecd-ilibrary.org/content/publication/9789264304604-en>
- OECD & Eurostat. (2018b). *Oslo Manual 2018*. <https://www.oecd-ilibrary.org/content/publication/9789264304604-en>
- Palmberg, C. (2004). The sources of innovations – looking beyond technological opportunities\*. *Economics of Innovation and New Technology*, 13(2), 183–197. <https://doi.org/10.1080/10438590410001628143>
- Paulsen-Bilbao, A. (2021). El pensamiento geográfico como acción y como resultado. Las relaciones entre la producción de un modo específico de pensar y la generación de conocimiento científico. *Revista de geografía Norte Grande*, 78, 9–28. <https://doi.org/10.4067/S0718-34022021000100009>
- PNUD, & Conquito. (2023). *Fomento del Ecosistema de Innovación, Ciencia y Tecnología del Distrito Metropolitano de Quito Una estrategia de desarrollo orientada por misiones*. <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2023-05/PNUD%20Fomento%20del%20Ecosistema%20-FINAL.pdf>
- Polenske, K. R. (Ed.). (2007). *The Economic Geography of Innovation* (1ª ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511493386>

- Popadiuk, S., & Choo, C. W. (2006). Innovation and knowledge creation: How are these concepts related? *International Journal of Information Management*, 26(4), 302–312. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2006.03.011>
- Popescu, O. (1963). Teoría del desarrollo económico. *Revista de Economía y Estadística*, 139–178. <https://doi.org/10.55444/2451.7321.1963.v7.n3-4.3559>
- Porter. (2000). Location, Competition, and Economic Development: Local Clusters in a Global Economy. *Economic Development Quarterly*, 14(1), 15–34. <https://doi.org/10.1177/089124240001400105>
- Porter, M. (1990, marzo 1). The Competitive Advantage of Nations. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/1990/03/the-competitive-advantage-of-nations>
- Porter, M., & Stern, S. (2001). Innovation: Location Matters. *MIT Sloan Management Review*, 42, 28–36.
- Ramírez, M. L. (2016). *Autocorrelación espacial: Analogías y diferencias entre el índice de Moran y el índice Getis y ORD*. <http://repositorio.unne.edu.ar/xmlui/handle/123456789/1694>
- Robalino-López, A., Ramos, V., Franco, A., & Unda, X. (2017). Diseño de un modelo-herramienta para la medición de la innovación en la industria ecuatoriana. *CienciAmérica: Revista de Divulgación Científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 6(3). <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/367/3671558007/html/index.html>
- Rojas, J. L. (2020). Más allá del espacio geográfico. Una aproximación metateórica a la geografía y su evolución como disciplina científica. *Cultura Científica*, 18(1), 49–73. <https://doi.org/10.38017/1657463X.682>
- Ruttan, V. W. (1959). Usher and Schumpeter on Invention, Innovation, and Technological Change. *The Quarterly Journal of Economics*, 73(4), 596. <https://doi.org/10.2307/1884305>
- Sábato, J., & Botana, N. (1968). *La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina*. *Revista de la Integración, INTAL*, 11.
- Santamaría, L., Nieto, M. J., & Rodríguez, A. (2021). Failed and successful innovations: The role of geographic proximity and international diversity of partners in technological collaboration. *Technological Forecasting and Social Change*, 166, 120575. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120575>
- Santarelli, S. A., & Campos, M. (2003). Santarelli, S. Campos, M. Corrientes epistemológicas, metodología y prácticas en Geografía. Propuestas de estudio en el espacio local. *Biblio 3w: revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales*. <https://raco.cat/index.php/Biblio3w/article/view/66735>
- Santos, M. (1990). *Por una geografía nueva*. Espasa-Calpe.
- Santos, M. (1985). *Espaço e Método*. Edusp. <https://www.edusp.com.br/livros/espaco-e-metodo-2/>
- Santos, M. (1994). *Técnica, Espaço, Tempo: Globalização e Meio Técnico-científico-informacional*. Edusp.
- Schumpeter, J. A. (1934). *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*. Harvard University Press.
- Scott, A. J., & Storper, M. (2015). The Nature of Cities: The Scope and Limits of Urban Theory: The nature of cities. *International Journal of Urban and Regional Research*, 39(1), 1–15. <https://doi.org/10.1111/1468-2427.12134>
- Senescyt. (2021). *Documento preliminar del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales*.

- Siabato, W., & Guzmán-Manrique, J. (2019). La autocorrelación espacial y el desarrollo de la geografía cuantitativa. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 28(1), 1–22. <https://doi.org/10.15446/rcdg.v28n1.76919>
- Smith, K. H. (2005). *Measuring innovation* (J. Fagerberg, D. C. Mowery, & R. R. Nelson, Eds.; pp. 148–177). Oxford University Press. <http://www.oup.com/uk/catalogue/?ci=9780199264551>
- Stenberg, A. (2017). *What does Innovation mean—A term without a clear definition*. <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hh:diva-33041>
- Storper, M. (1998). Las economías regionales como activos relacionales. *Ekonomiaz: Revista vasca de economía*, 41, 10–45.
- Storper, M., & Scott, A. J. (2016). Current debates in urban theory: A critical assessment. *Urban Studies*, 53(6), 1114–1136. <https://doi.org/10.1177/0042098016634002>
- Suárez, O. M. (2004). SCHUMPETER, INNOVACIÓN Y DETERMINISMO TECNOLÓGICO. *Scientia Et Technica*, X(25), 209–213.
- Sweezy, P. M. (1943). Professor Schumpeter's Theory of Innovation. *The Review of Economics and Statistics*, 25(1), 93. <https://doi.org/10.2307/1924551>
- Taipe, A. G. (2022). *Medición del nivel de innovación en las organizaciones usando Modelos de Respuesta al Ítem (IRT) en el contexto de la realidad ecuatoriana*. [BachelorThesis, Quito : EPN, 2022.]. <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/23498>
- Tobler, W. R. (1970). A Computer Movie Simulating Urban Growth in the Detroit Region. *Economic Geography*, 46, 234. <https://doi.org/10.2307/143141>
- Torre, A. (2014). Proximity relationships and entrepreneurship: Some reflections based on an applied case study: *Journal of Innovation Economics & Management*, n°14(2), 83–104. <https://doi.org/10.3917/jie.014.0083>
- Urabe, K., Child, J., & Kagono, T. (1988). *Innovation and management: International comparisons*. W. de Gruyter. <http://www.gbv.de/dms/hebis-darmstadt/toc/7852576.pdf>
- Valdés, C., Triana Velazquez, Y., & Boza Valle, J. A. (2019). Reflexiones sobre definiciones de innovación, importancia y tendencias. *Avances*, 21(4), 532–552.
- WIPO. (2022). *Global Innovation Index 2022: What is the Future of Innovation-driven Growth?* (S. Dutta, B. Lanvin, L. Rivera, & S. Wunsch-Vincent, Eds.; 15th edition). World Intellectual Property Organization. <https://doi.org/10.34667/tind.46596>