

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador
Departamento de Desarrollo, Ambiente y Territorio
Convocatoria 2014- 2016

Tesis para obtener el título de maestría en Estudios Socioambientales

Relación del verde urbano de Quito y las condiciones socioeconómicas de la población desde una
perspectiva de justicia espacial

Laura Catalina Gómez Vélez

Asesor: Nicolás Cuvi

Lectores: Carolina Proaño y Pere Ariza

Quito, enero de 2020

Dedicatoria

A Ronnie

Tabla de contenidos

Resumen	VIII
Agradecimiento	X
Introducción	1
Objetivos	4
Objetivo General	4
Objetivos Específicos	4
Hipótesis.....	4
Capítulo 1	6
Marco teórico y estado de la cuestión	6
Verde Urbano, procesos de segregación y Justicia Espacial.....	6
1. Verde urbano.....	6
1.1. Proceso global de urbanización y disminución de la calidad de vida urbana.....	6
1.2. El proceso urbanizador invade de concreto y reduce el verde	8
1.3. El verde urbano: un espacio de resistencia.....	9
1.4. Beneficios de las áreas verdes	11
1.5. ¿Cómo se mide el verde urbano?.....	13
1.6. Índice verde urbano	15
1.7. El verde en el DMQ.....	18
2. Implicaciones sociales de la urbanización	21
2.1. Proceso urbanizador y segregación	21
2.2. Segregación Socioespacial	22
2.3. Distribución y acceso.....	26
2.4. Segregación en Quito.....	28
3. Justicia Espacial	31
4. Estado de la cuestión.....	43
Capítulo 2	51
Estrategia Metodológica.....	51
1. Área de Estudio	52
2. Técnicas de recolección y análisis de datos.	55

2.1. Variables ambientales y verde urbano	56
2.2. Variables socioeconómicas y demográficas	68
3. Métodos de análisis socioespacial.....	70
3.1. Distribución y asociación espacial.....	70
3.2. Conceptos y técnicas MASE.....	72
4. Análisis socioespacial	76
4.1. Análisis espacial para cada una de las variables	78
4.2. Análisis socioespacial de variables ambientales y socioeconómicas	79
Capítulo 3	80
Resultados	80
3.1. Índice verde urbano de parques de Quito	80
3.1.1. Caracterización de los parques.....	80
3.1.2. Índice verde de parques	82
3.2. Distribución de variables ambientales y socioeconómicas.....	85
3.2.1. Análisis de distribución y asociación espacial del IVU.....	85
3.2.2. Análisis de distribución y asociación espacial del Indicador de Proximidad	92
3.2.3. Análisis de distribución y asociación espacial del Porcentaje de pobreza.....	95
3.2.4. Análisis de distribución y asociación espacial del Indicador de valor del suelo	99
3.3. Asociación entre la distribución del verde urbano y las condiciones socioeconómicas en la ciudad consolidada.	103
3.3.1. Verde urbano y pobreza.....	106
3.3.2. Verde urbano y valor del suelo	107
3.4. Asociación espacial entre la proximidad al verde urbano y las condiciones socioeconómicas de la población.	109
3.4.1. Proximidad al verde urbano y pobreza	111
3.4.2. Proximidad al verde urbano y valor del suelo	112
Capítulo 4	118
Discusión.....	118
Conclusiones	136
Lista de referencias	139

Figuras

Figura 2.2. Mosaico de Ortofotos con el shapefile de superficies verdes superpuesto. Sección del sur de la ciudad de Quito.....	58
Figura 2.3. Superficies verdes con la ubicación de espacios públicos. Sección del sur de la ciudad.....	59
Figura 2.4. Imagen de la sección del sur de Quito, localizado un parque.....	60
Figura 2.5. Acercamiento y recorrido virtual de un parque en el sur de la ciudad.....	60
Figura 2.6. Edición y digitalización de un polígono correspondiente a un parque verde urbano.....	61
Figura 2.7. Clasificación de parques urbanos en función a un radio de influencia, frecuencia de uso y tamaño	64
Figura 2.8. Áreas de influencia o buffer de parques de 5000 m2 en adelante para la mancha urbana de Quito	68
Figura 2.9. Arreglo espacial y matriz de contigüidad asociada.	73
Figura 2.10. Diagrama de dispersión de Moran.....	75
Figura 3.1. Mapa de Parques verdes públicos de Quito.....	81
Figura 3.2. Número de parques e IVU por parroquias urbanas de Quito.....	84
Figura 3.3. Mapa de distribución del Índice verde urbano por barrios de Quito.....	87
Figura 3.4. Mapa de distribución del IVU por parroquias urbanas de Quito.....	88
Figura 3.5. Diagrama de dispersión de Moran univariado para el IVU.....	89
Figura 3.6. Diagrama/mapa de Moran con selección de cuadrante I.....	90
Figura 3.7. Diagrama/mapa de Moran con selección de cuadrante III.....	91
Figura 3.8. Mapa LISA y mapa de significancia para el IVU.....	93
Figura 3.9. Test de aleatoriedad IVU.....	94
Figura 3.10. Mapa de distribución del indicador de proximidad a parques de Quito.....	96
Figura 3.11. Diagrama/mapa de dispersión de Moran para el Indicador de proximidad.....	97
Figura 3.12. Mapa LISA para el Indicador de proximidad.....	98
Figura 3.13. Mapa de distribución del porcentaje de pobreza en la mancha urbana de Quito.....	98
Figura 3.14. Diagrama/mapa dispersión de Moran para el porcentaje de pobreza en Quito.....	101

Figura 3.15. Mapa LISA para Porcentaje de pobreza.....	102
Figura 3.16. Mapa de distribución de precio del suelo en Quito.....	104
Figura 3.17. Diagrama/mapa de dispersión de Moran para valor de suelo.....	105
Figura 3.18. Mapa LISA para precio de suelo en la ciudad consolidada.	106
Figura 3.19. Diagrama/mapa de dispersión de Moran para IVU vs Porcentaje de.....	108
pobreza.....	108
Figura 3.20. Mapa LISA para IVU y porcentaje de pobreza.....	109
Figura 3.21. Diagrama/mapa de dispersión de Moran para IVU y valor de suelo.....	110
Figura 3.22. Mapa LISA para IVU y valor de suelo.....	111
Figura. 3.23. Diagrama/mapa de dispersión de Moran para Proximidad y Pobreza.....	113
Figura 3.24. Mapa LISA para Proximidad al verde y pobreza.....	114
Figura 3.25. Diagrama/mapa de dispersión de Moran para Proximidad y valor del suelo.....	115
Figura 3.26. Mapa LISA para Proximidad al verde y valor del suelo.....	116

Cuadros

Cuadro 2.1. Técnicas de AEDE.....	76
Cuadro 2.2. Segmento de base de datos. Insumo de matriz de contigüidades.....	78
Cuadro 3.1. Número y porcentaje de áreas verdes según rangos de tamaño (m ²).....	82
Cuadro 3.2. Porcentaje de población con proximidad a parques urbanos por rangos de tamaño..	95
en Quito.	95

Declaración de cesión de derecho de publicación de la tesis

Yo, Laura Catalina Gómez Vélez, autora de la tesis titulada “Relación del verde urbano de Quito y las condiciones socioeconómicas de la población desde una perspectiva de justicia espacial” declaro que la obra es de mi exclusiva autoría, que la he elaborado para obtener el título de maestría en Estudios Socioambientales concedido por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador.

Cedo a la FLACSO Ecuador los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, bajo la licencia Creative Commons 3.0 Ecuador (CC BY-NC-ND 3.0 EC), para que esta universidad la publique en su repositorio institucional, siempre y cuando el objetivo no sea obtener un beneficio económico.

Quito, enero de 2020

Laura Catalina Gómez Vélez

Resumen

El crecimiento urbano en la actualidad tiene altos impactos ambientales y sociales que amenazan las condiciones de vida de los habitantes. El aumento de la población y de los conflictos por el uso del suelo sobrepasa los procesos de planificación y la capacidad de la política pública para lograr equilibrar condiciones ambientales adecuadas para las personas y las ciudades. En este contexto, se ha convertido en un desafío aumentar y preservar las áreas verdes que son indicadoras no solo de calidad ambiental, sino además de calidad vida urbana.

La forma como las ciudades se han expandido ha llevado a la creación de geografías desiguales. El espacio empieza a ser rescatado en la investigación social para analizar problemáticas de esta naturaleza, llamando la atención de disciplinas y movimientos emergentes como la Ecología Política, la Justicia ambiental y la Justicia espacial que discuten temas de desigualdad geográfica como la desigual distribución de bienes y servicios entre la población, y más profundamente su relación con las condiciones de grupos sociales homogéneos basados en la *raza*, etnia, clase, género, entre otros.

Esta investigación, desde un marco teórico que proporciona una perspectiva espacial crítica, analizó la relación del verde urbano de la ciudad de Quito con las condiciones socioeconómicas de sus habitantes, con el fin de conocer si existe una asociación entre estas condiciones y la calidad ambiental del entorno en el que viven. Se aplicaron métodos de análisis socioespacial que permitieron incorporar variables ambientales y socioeconómicas mediante técnicas de Sistemas de Información Geográfica, que develaron su comportamiento en el espacio.

Durante la investigación se levantó información geográfica de parques urbanos para el cálculo de indicadores ambientales, se obtuvieron indicadores socioeconómicos de bases de datos oficiales, y se reorganizó la información para la elaboración de una base de datos espacializada por barrios de la ciudad. La unidad de análisis se delimitó a la malla consolidada de la ciudad de Quito, como símil de ciudad compacta y que comprende las 32 parroquias urbanas de la división político-administrativa del municipio. Está fuera de los alcances de esta investigación analizar todas las parroquias y centros urbanos del DMQ correspondientes a la ciudad dispersa por razones de

tiempo y recursos, y por considerar que estos espacios geográficos requieren un análisis diferenciado al de ciudad compacta. Así mismo, los dos parques metropolitanos más extensos, Guangüiltagua en el Norte y Metropolitano del Sur no se incorporaron en el análisis ya que ambos parques, ubicados en la ladera oriental tienen una influencia de carácter metropolitano con una extensión de 1.200 hectáreas que supera la superficie total de parques, ocasionando un efecto de borde que ocultaría los análisis más detallados a nivel de barrio, y por considerar que su análisis debe obedecer a su impacto metropolitano.

La investigación realizada demostró que existe asociación entre la distribución y accesibilidad al verde urbano y el nivel socioeconómico de los habitantes de Quito. Se develó injusticia ambiental por la relación entre barrios con entornos ambientalmente favorables y niveles socioeconómicos altos, mientras los déficits de áreas verdes y accesibilidad se manifestaron en barrios con bajos niveles socioeconómicos. La injusticia espacial que abarca la desigual distribución del verde urbano se manifestó en la concentración de condiciones favorables en barrios localizados en parroquias del norte y centro norte de Quito como Ñaquito, Rumipamba, Concepción y Kennedy; condiciones desfavorables tendieron a concentrarse en barrios periféricos de la ciudad, especialmente de parroquias al sur de Quito como La Ecuatoriana, Guamaní, Turubamba, La Argelia, La Ferroviaria y Puengasí.

Esta situación puede deberse al crecimiento no planificado y la manera de asignar las prioridades de inversión pública en la ciudad; se debería fortalecer e involucrar a la población en iniciativas como las de Red Verde Urbana que han surgido desde la Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda del Distrito Metropolitanos de Quito STHV, para planificar espacios verdes suficientes y accesibles para todos; priorizando los sectores urbanos que han sufrido y sufren injusticia ambiental y espacial.

Agradecimientos

Agradezco a Dios, el todo, absoluto y perfecto.

Agradezco enormemente la comprensión de todos mis familiares y amigos.

Gracias a las orientaciones y al apoyo del Dr. Nicolás Cuvi.

A las compañeras María Gabriela Almeida y Ana Paula Ramírez por su colaboración y dedicación para la construcción de la data.

Al Ing. Marco Avilés, Ing. Jenny Argüello e Ing. María José Murgueitio, funcionarios del INEC que siempre estuvieron dispuestos a brindar información y apoyo técnico y a todas las personas que brindaron información para consolidar la data de la cual partió la investigación.

A todas las personas que de diferente manera aportaron en el desarrollo de esta tesis, gracias.

Introducción

El crecimiento acelerado de las ciudades, especialmente en Latinoamérica, ha generado muchos impactos ambientales y sociales en detrimento de la calidad de vida de los habitantes urbanos, que cada vez demandan más servicios y bienes, ambientes más sanos, mejores condiciones de vida y bienestar.

La urbanización planificada, así como la frecuencia de aparición de asentamientos informales en áreas ambientalmente sensibles demanda la atención de una política pública efectiva; y es en este contexto que se convierte en un desafío para las ciudades aumentar sus espacios verdes y mantener los existentes. Las áreas verdes son escasas en las ciudades latinoamericanas como resultado de la acelerada urbanización de la segunda mitad del siglo XX, lo cual afectó negativamente la calidad de vida al no mantener una proporción equilibrada entre las áreas libres y las edificadas.

Es importante una adecuada planificación y gestión de servicios en la ciudad de acuerdo a los usos del suelo y a las necesidades de los habitantes; planificar la presencia de naturaleza implica tener en cuenta la necesidad de superficie, pero también la distribución geográfica y la accesibilidad. El crecimiento urbano ejerce una fuerte presión sobre los espacios verdes, para que sean destinados a uso residencial, lo que para Kabisch (2015) da lugar a una distribución desigual, diferentes cantidades, calidades y accesibilidad al verde urbano. La accesibilidad es actualmente uno de los temas más debatidos en la planificación urbana sustentable que pone en evidencia los sectores en condiciones críticas, que por tanto requieren mayor atención para mejorar su calidad de vida.

Según Priego (2009), los espacios verdes juegan un papel primordial en el aumento de la calidad de vida de la población. Numerosos estudios refuerzan el hecho de que tienen efectos positivos en las condiciones climáticas, en la reducción de la contaminación acústica y atmosférica, en la disminución de riesgos por aumentos de temperatura o lluvias. Además, influyen en la conciencia ambiental, construcción de identidad sociocultural y en la salud física y mental de los ciudadanos.

Existe una gran controversia sobre la definición y categorización de las áreas verdes que dificulta la comparación de información y la validación de un índice mínimo de área verde urbana. En general, la superficie se relaciona con variables censales; de hecho, el índice más utilizado en las ciudades latinoamericanas relaciona la superficie bajo mantenimiento de la administración pública en m^2 , dividida por el número de habitantes en un mismo período. Gómez (2005) indica que la superficie de área verde que posee una ciudad es relevante para el bienestar social de manera que su cantidad y superficie se interpreta como indicador de calidad de vida urbana; sin embargo, este indicador se queda corto para interpretar otros aspectos relacionados con la presencia del verde y la calidad de vida de la población.

Rosset (2005) afirma que estos índices solo proporcionan información cuantitativa, no dan cuenta del estado, uso o distribución de espacios verdes en el área urbana; no reflejan el hecho de que puedan estar relacionados con una mayor presencia del verde en barrios socioeconómicamente favorecidos, mientras los desfavorecidos carecen del mismo.

En torno al índice mínimo recomendado, el dato ha sido recopilado, reproducido y se cita en múltiples ocasiones como “recomendación” general establecida; en algunos casos es $9m^2$ /habitante por la Organización Mundial de la Salud (OMS), $12m^2$ /habitante como ideal atribuido a la ONU, OMS y FAO pero no se hace referencia a la bibliografía original. La Sociedad Brasileira de Arborización Urbana propone $15m^2$ /habitante (SBAU 1996), mientras la Asociación Nacional de Recreación y Parques de los Estados Unidos habla de un mínimo de $24m^2$ /habitante (Wolch, Byrne y Newell 2014).

El Índice verde de la ciudad de Quito es de $20,4 m^2$ /habitante según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) (2012), valor por encima del “recomendado”, pero de acuerdo a lo expuesto anteriormente no brinda mayor información al no distinguir entre categorías, ni revelar la calidad y distribución del verde en el área urbana, tampoco da cuenta de la accesibilidad de la población.

El área verde considerada en esta investigación se refiere a los parques verdes públicos comprendidos al interior de la malla consolidada de la ciudad que comprende 32 parroquias

urbanas. A partir de bases de datos oficiales, se levantó una nueva cartografía digital de parques urbanos bajo criterios de su función social y ecológica.

Los parques de Quito, especialmente los principales y más extensos revisten una importancia histórica, un interés recreativo, turístico y cultural, que obedece a una ciudad planificada a comienzos del siglo XX. Estos espacios se convirtieron en estructurantes de la forma urbana, además de brindar a la ciudad beneficios sociales y calidad ambiental.

La ciudad se extendió longitudinalmente y la aceleración de este crecimiento a finales del siglo XX no permitió la planificación adecuada de los espacios, generando carencia de áreas verdes en algunos sectores de la ciudad; sin embargo, en pleno siglo XXI, el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) continúa llevando a cabo importantes esfuerzos para generar cambios y mejorar la gestión y recuperación de parques para la ciudad. El DMQ cuenta desde el año 2003 con un Plan General de Desarrollo Territorial que generó el Sistema de Parques Metropolitanos; el Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial (PMOT) 2012-2022 propuso configurar la Red Verde Urbana como un sistema de áreas verdes interconectadas con funciones recreacionales y ecológicas. Posterior a este, la administración siguiente elaboró el Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial (PMOT) 2015-2025, el cual pretende adecuar el tejido urbano, a través de corredores ecológicos transversales, con los espacios protegidos de las laderas del Pichincha y las quebradas del Río Machángara, y favorecer la conexión entre los sistemas ecológicos a ambos lados de las cordilleras andinas que atraviesan el distrito en la dirección norte sur.

El PMDOT 2012-2022 planteó, entre sus ejes estratégicos el eje Quito verde para convertir a Quito en una ciudad sustentable, fortalecer la Red Distrital de espacios públicos y áreas verdes a través de una Red Verde Urbana que consolide un modelo de desarrollo integral urbano ecológico (Ávila, Larco y Scholtz 2014); además de garantizar el acceso universal y potencializar su carácter socio cultural con la construcción de identidad, participación y corresponsabilidad ciudadana.

Desde una perspectiva espacial crítica que abarca conceptos como la justicia espacial y la justicia ambiental, y mediante la aplicación de métodos de análisis socioespacial se abordó el tema de la

investigación, la cual se realizó considerando la necesidad de aportar información desagregada sobre las áreas verdes de la ciudad que den cuenta de su distribución y accesibilidad a la población; y además conocer si existe relación entre las condiciones socioeconómicas de los quiteños y la calidad ambiental del entorno en el que viven, a fin de visibilizar la importancia de la planificación de los espacios verdes en el desarrollo urbano y contribuir al diseño de políticas públicas eficientes.

Se considera que este estudio puede orientar la toma de decisiones en lo referente a las necesidades de la población carente de espacios verdes resultado de un crecimiento urbano no planificado y una escasa atención y priorización en la agenda urbana.

Objetivos

Objetivo General

Investigar la asociación espacial entre la distribución y accesibilidad del verde urbano en Quito y su relación con las condiciones socioeconómicas de la población.

Objetivos Específicos

- Plantear una metodología para calcular un índice verde urbano agregado en Quito.
- Identificar los parques verdes urbanos públicos de la ciudad y calcular el Índice verde urbano de Quito para esta tipología, con base en la información obtenida.
- Analizar la distribución del verde urbano sobre el territorio y la proximidad de la población de acuerdo con sus condiciones socioeconómicas mediante un análisis socioespacial.

Hipótesis

Una desigual distribución y proximidad del verde urbano en Quito visibiliza la injusticia ambiental y espacial que viven los sectores de menos recursos.

Estructura de la tesis

El primer capítulo de la investigación presenta el marco teórico y el estado de la cuestión sobre el verde urbano y sus implicaciones en la calidad ambiental y de vida urbana de la población; la

segregación social y espacial en las ciudades, especialmente en Latinoamérica; y el desarrollo del marco de Justicia espacial en el que se sitúa la investigación.

En el segundo capítulo se describen los métodos de análisis socioespacial como la metodología idónea para analizar la justicia ambiental y espacial. Se explican las variables ambientales y socioeconómicas utilizadas y como fue el proceso para su obtención. Se presentan los procedimientos necesarios para el análisis y las herramientas necesarias para la vinculación de las bases de datos y la información gráfica y cartográfica.

En el tercer capítulo se presentan los resultados obtenidos durante la investigación, el diagnóstico del verde urbano, la relación de las condiciones ambientales y socioeconómicas en la ciudad y su asociación en el espacio, los mapas que revelan los sectores con carencias y superávit de verde. Finalmente, en el cuarto capítulo se discuten los resultados obtenidos y se plantean algunas recomendaciones para mejorar las políticas públicas de planificación y fomento de la ciudad sustentable.

Capítulo 1

Marco teórico y estado de la cuestión

Verde Urbano, procesos de segregación y Justicia Espacial

El presente capítulo contiene en un primer apartado un abordaje teórico sobre el verde urbano en el cual se plantea su importancia para la calidad ambiental de las ciudades y sus habitantes, la medición de sustentabilidad ambiental en relación a las áreas verdes, los impactos del proceso de urbanización, y se termina haciendo referencia a los planes de gestión que se han realizado desde el DMQ para crear y mantener espacios verdes para la ciudad durante el presente siglo. Un segundo apartado describe el impacto de la urbanización en la segregación social y espacial de los habitantes urbanos y como este fenómeno también ha incidido en la ciudad de Quito. En tercer lugar, se desarrollan las claves teóricas desde las cuales se sitúa esta investigación, enfatizando en la justicia espacial relacionada con la justicia ambiental, en contextos de planificación urbana, desigualdad distributiva, y segregación.

1. Verde urbano

1.1. Proceso global de urbanización y disminución de la calidad de vida urbana

El mundo experimenta actualmente una urbanización global o una globalización de la urbanización sin precedentes de lo cual da cuenta que el 54% de la población mundial vive en las ciudades, situación que tiende a aumentar con una proyección del 68% para el 2050 (ONU 2018). La región del mundo más urbanizada, pero además la más inequitativa corresponde a Latinoamérica, con el 80% de los habitantes concentrados en las urbes (ONU 2018) y con 30,7% de la población en 2016 (186 millones de personas) en condiciones de pobreza (CEPAL 2018); lo cual muestra que el crecimiento de las ciudades no necesariamente se relaciona con el crecimiento de las condiciones de habitabilidad y bienestar para sus habitantes.

La lógica correspondiente al actual modelo de generar ciudad ha desembocado en un vertiginoso consumo de suelo, de agua y de energía sin precedentes, y, con ello, una emisión de cantidades ingentes de contaminantes, lo que es propio a una lógica económica y de poder que basa su estrategia competitiva en el consumo de recursos. Esta situación impacta a los ecosistemas, las ciudades y sus habitantes, haciendo el proceso insostenible.

Soja (2014) plantea que el impacto de la urbanización no se limita a las fronteras administrativas formales de la ciudad, la urbanización que se genera en densas aglomeraciones urbanas, en la actual globalización ha extendido su influencia a todas las áreas: rural, suburbana, metropolitana y más.

Para tener una idea de la dimensión de los impactos de la urbanización, es útil conocer que las ciudades ocupan apenas el 2% de la superficie del planeta, y, sin embargo, representan entre el 60 y 80% del consumo de energía y el 75% de las emisiones de carbono (INTA 2012).

Una ocupación expansiva del territorio produce la dispersión de la ciudad y la fragmentación de los espacios naturales, con la consiguiente pérdida de biodiversidad, la impermeabilización y el sellado del suelo, la alteración del ciclo hidrológico y la pérdida de muchos valores patrimoniales y paisajísticos. La presión urbana altera las condiciones ambientales y genera mayor presión sobre los recursos, lo cual resulta en una deficiencia de espacios abiertos y verdes.

Si bien es cierto que la urbanización tiene grandes impactos ambientales, también ha logrado reducir la ciudad a una espacialización funcional del territorio que clasifica los usos del suelo para entrar a competir en un mercado de suelos; específicamente el mercado de la vivienda empuja a determinados grupos de la población hacia las periferias, donde encuentran precios más bajos, generando una segregación social que separa a las clases sociales según su renta, pero también según su cultura y etnia, dificultando el acceso a servicios básicos, con los riesgos que esto implica para la convivencia; es decir, se rompe la cohesión y estabilidad social.

El gran desafío que las ciudades enfrentan es poder ofrecer a los habitantes espacios dignos para el desarrollo de la vida donde confluyan valores ambientales y paisajísticos, donde encuentren su espacio las manifestaciones culturales, la diversidad social, la recreación, el deporte y la participación ciudadana; que las ciudades ofrezcan calidad de vida urbana, la cual está ligada a la calidad ambiental; se trata de defender la compacidad y la eficiencia de los flujos metabólicos de las ciudades.

1.2. El proceso urbanizador invade de concreto y reduce el verde

La urbanización ocupa el suelo mediante dos tendencias; según la Agencia de Ecología Urbana de Barcelona AEUB (2007), una tendencia dominante favorece la expansión urbana, es decir, la dispersión de la ciudad; frente a otra que fomenta la ciudad compacta y, por ende, en este tipo de ciudad, la recuperación de espacios verdes para la estancia y mejoramiento del paisaje al interior es necesaria.

Independientemente de las tendencias en la planificación de las ciudades, la impermeabilización y sellado del suelo genera una profunda alteración del relieve, de la calidad del aire, del suelo y el agua, del clima y el régimen hidrológico, interfiriendo gravemente procesos naturales y pérdida de hábitats. Como consecuencia de estas alteraciones por la invasión de concreto, las ciudades experimentan fuertemente todo tipo de problemáticas ambientales como los fenómenos climáticos de isla de calor, sequedad excesiva, inundaciones; además problemas de contaminación atmosférica, entre otros.

Las problemáticas ambientales no son ajenas a las ciudades latinoamericanas, más al considerar que son las más urbanizadas e inequitativas del mundo. Vale la pena destacar que esto es consecuencia de un proceso de urbanización acelerado durante la segunda mitad del siglo XX que no obedeció a planificación alguna, y que además al no mantener una proporción equilibrada entre las áreas libres y las edificadas condujo al uso residual de las áreas verdes que se refleja en su escasez en las ciudades de la región en general, provocando efectos negativos en la calidad de vida de los habitantes.

Como la urbanización es un proceso que continúa, los problemas ambientales asociados a este toman un lugar central en el tema de la sustentabilidad de las ciudades; y la población demanda cada vez más servicios y bienes, ambientes más sanos, mejores condiciones de vida y bienestar. La expansión urbana, así como la frecuencia en la aparición de asentamientos informales en áreas ambientalmente sensibles demanda la atención de una política pública efectiva, en un momento en el cual la preocupación por el ambiente también aumenta. En un contexto urbanizador se convierte en un desafío para las ciudades aumentar sus espacios verdes y mantener los existentes para que cumplan con sus funciones ecológicas y sociales.

La ciudad, como a manera de mosaico que pierde aceleradamente su matriz biofísica natural frente al concreto que se impone como la nueva matriz; puede revertir esta situación logrando equilibrar los espacios abiertos y los espacios construidos (AEUB 2007).

Según la Consejería de Medio Ambiente de Andalucía (2001) las condiciones físicas y estructurales de una ciudad tienen efectos sobre sus habitantes, específicamente en el comportamiento social de los individuos; es decir, los espacios abiertos, la densidad edificatoria y la movilidad pueden influir en los estados de ánimo, en las expresiones y en las pautas de convivencia y en la imagen que se tiene de la ciudad (paisaje urbano). De lo anterior se puede deducir que aspectos como el hacinamiento y la falta de espacios para el esparcimiento tiene efectos o externalidades sociales negativas en una ciudad.

Entre tanto, se puede destacar que los espacios verdes urbanos cumplen tanto una función ecológica como una función social, impactando en los niveles de la calidad de vida de la población y cumpliendo un papel fundamental en los flujos del metabolismo urbano.

1.3. El verde urbano: un espacio de resistencia

Área verde es un término que según Fialho, Roberval de Cássia, y Tavares (2006) se aplica a diversos espacios urbanos que tienen en común el ser abiertos, accesibles, relacionados con la recreación activa y pasiva, que proporcionan interacción entre las actividades humanas y el medio ambiente, donde predominan áreas plantadas de vegetación y corresponden generalmente a jardines, parques y plazas.

Las diferentes tipologías o categorías de verde, sumando los bosques urbanos tienen un papel fundamental en el ambiente y la biodiversidad de la ciudad, y según AEUB (2010), también en la ordenación del territorio, ya que forman parte de su estructura y simbolizan un ambiente de ciudad equilibrada.

En principio, las áreas verdes en una ciudad corresponden a toda la superficie vegetada pública o privada, y que, de acuerdo a la calidad de su cobertura, cumplirán unas más otras menos con su función ecológica. Sin embargo, para cumplir con su función social, con excepción quizá del

valor paisajístico, estas áreas deben caracterizarse por su uso público, y es hacia donde se orienta el interés de la política pública, por ejemplo, para el caso de su medición.

Las áreas verdes son diversas, varían en tamaño, cobertura vegetal, riqueza de especies, calidad ambiental, usos; y también difieren por su proximidad al transporte público, a instalaciones y servicios como lo indican Wolch, Byrne, y Newell (2014).

No obstante, contar con información de diferentes tipologías ayuda a orientar la toma de decisiones sobre la ciudad. Según AEUB (2007), por ejemplo, se debería clasificar como zona verde cualquier solar abandonado, de modo que su posterior urbanización sólo sea posible mediante canje con la recuperación de un espacio previamente clasificado como urbanizado o urbanizable.

Lo anterior significa que el tomador de decisiones va a estar mejor informado si al analizar el verde urbano, este se encuentra previamente catalogado, y los datos de superficie verde se presentan de manera desagregada, y si, además, se aporta datos sobre su distribución en la ciudad. El espacio verde público incluye parques y reservas como las áreas de conservación de la naturaleza, campos deportivos, áreas de ribera de arroyos y ríos, senderos, jardines comunitarios, árboles en las calles, así como los espacios menos convencionales, como paredes verdes, callejones verdes y cementerios (Roy, Byrne, y Pickering 2012 en Wolch, Byrne, y Newell 2014); además, de las correspondientes a la estructura vial como parterres, redondeles, entre otros. El espacio verde privado está conformado por patios privados, áreas comunes de edificios y conjuntos residenciales, y campus corporativos.

Entre todas estas tipologías, se considera a los parques urbanos como aquellos espacios públicos diseñados para la estancia que además de cumplir una función social, tienen el potencial para proporcionar servicios esenciales para el funcionamiento e integridad ecológica urbana. Para AEUB (2007), los parques deben potenciar tanto los valores sociales como los valores naturales. En el contexto urbanizador, y frente a los actuales desafíos de las ciudades, las áreas verdes, y en especial, los parques verdes urbanos constituyen espacios de resistencia, debido a que estas áreas frágiles se resisten a incorporarse en una matriz artificial impuesta por las leyes del mercado.

Desde un punto de vista ecológico, las áreas verdes luchan por preservar los procesos naturales de una matriz biofísica que precede el proceso de ocupación del territorio, y lo hacen a través de redes que conectan estos fragmentos remanentes y aislados; desde un punto de vista social, ofrecen un espacio alternativo a los escenarios también impuestos, en el que el habitante de la ciudad puede ejercer su status de ciudadano, en vez de ser considerado consumidor, cliente o peatón; contribuyendo al tejido de convivencia y cohesión social.

En suma, es importante una adecuada planificación y gestión de servicios en la ciudad de acuerdo a los usos del suelo, pero también de acuerdo a las necesidades de los habitantes, ya que, a falta de la misma, el desarrollo urbano puede generar diferentes resultados ambientales como en el que se insiste, la carencia de áreas verdes. Además, planificar la presencia de naturaleza en la ciudad implica tener en cuenta la necesidad de superficie, pero también la distribución geográfica y la accesibilidad. El crecimiento urbano y poblacional, al ejercer una fuerte presión sobre los espacios verdes para que sean destinados a uso residencial, da lugar a una distribución desigual, diferentes cantidades, calidades y accesibilidad al verde urbano (Kabisch 2015).

1.4. Beneficios de las áreas verdes

Como se mencionó anteriormente, la presencia de áreas verdes de calidad reduce muchas de las problemáticas ambientales urbanas. La vegetación y el suelo permeable actúan sobre el microclima mitigando las fluctuaciones térmicas; cuando se habla de microclima urbano se hace referencia a parámetros como la temperatura, la incidencia solar, las zonas de sombra, la incidencia del viento, la calidad del aire y el confort higrotérmico; la vegetación también captura partículas en suspensión y filtra gases, amortigua el impacto del tráfico reduciendo la contaminación por ruido, entre otros beneficios (Ávila, Larco y Scholtz 2014, Priego 2009, AEUB 2007, Consejería de Medio Ambiente de Andalucía 2001). La vegetación y la permeabilidad del suelo también previenen riesgos de deslave y de inundaciones gracias a su capacidad de infiltración.

Pero la importancia del verde va más allá de la dimensión ambiental, se dirige hacia la inclusión de valores sociales, económicos y patrimoniales identitarios, que contribuyen en la mejora de la calidad de vida de la población, especialmente su salud (Priego 2009, Wolch, Byrne y Newell

2014). El verde urbano cumple funciones paisajísticas con efectos sobre la psicología humana, la creación de sonidos relacionados con la naturaleza: agua, vegetación o avifauna aporta al bienestar; se constituye como una importante área para el esparcimiento y la recreación, incentivando el uso del espacio público; incluso cumple una función económica cuando, por ejemplo, se transforma en huertos para la producción de alimentos (AEUB 2007, Consejería de Medio Ambiente de Andalucía 2001).

Según Priego (2009), los espacios verdes urbanos influyen en la conciencia ambiental, en la construcción de identidad sociocultural y en la salud física y mental de los ciudadanos. Los espacios verdes también juegan un rol estructurador de la forma urbana, un rol estético y de contemplación (Amione et al. 2012).

Otro de los beneficios sobre las áreas verdes, que no debe pasarse por alto es que además de ser espacios para la comunicación, participación e iniciativas comunitarias, contribuyen a mejorar la tasa de seguridad, al disminuir los niveles de vandalismo y crimen.

Kuo et al. (1998) encontraron que, en un vecindario, las casas con mayor índice de arbolado presentaron menores formas de violencia y conflictos intrafamiliares que en casas idénticas con baja o ninguna presencia de arbolado; además analizaron que un vecindario con fuertes lazos de unidad, asociado con un alto índice de arbolado, crea condiciones de no violencia y de solución de conflictos. Priego (2009) indica que la carencia de parques genera conflictos en una ciudad. Greenberg y Renne (2005) afirman que la calidad del vecindario y de su entorno es un fuerte predictor de la transitabilidad y la disponibilidad de los habitantes para aumentar el tiempo de los paseos, lo cual estimula el hacer un mayor uso del espacio público. El hacer un mayor uso de los espacios logra que la ciudadanía se empodere de ellos y así se impulse la sensación de seguridad en los mismos.

En consonancia, los parques tienen una influencia directa en la población, deben permitir el desarrollo de diversas actividades sin distinción de edad y género (Priego 2009), a lo cual debe agregarse sin distinción de ningún tipo como clase social o étnica; la posibilidad de elegir entre

varios espacios que satisfagan las necesidades sociales tiene que ver con la calidad de vida urbana.

1.5. ¿Cómo se mide el verde urbano?

De acuerdo con el paradigma de la sustentabilidad urbana, emerge una preocupación de los organismos mundiales por normar el rumbo de las ciudades hacia este objetivo a través de la creación de programas y del establecimiento de un sistema de información basado en estadísticas oficiales. Así es que, distintos países y ciudades en el mundo han intentado desarrollar metodologías para la elaboración de indicadores de sustentabilidad urbana que orienten la política y sean comparables entre ciudades.

Siguiendo las recomendaciones de organismos como la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), la Organización Mundial de la Salud (OMS), la ONU o la Unión Europea se trazó el objetivo de “evaluar en el tiempo el funcionamiento de las ciudades en relación a la utilización y gestión de los recursos, así como la calidad del medio ambiente urbano; y además, disponer de un instrumento eficaz que permita comprobar los resultados de las medidas adoptadas para mejorar o guiar la política urbana hacia metas de sostenibilidad” (Consejería de Medio Ambiente de Andalucía 2001).

Programas como Hábitat, Agenda Urbana de Naciones Unidas o el Grupo de Expertos sobre Medio Ambiente Urbano de la Comisión Europea proponen un enfoque sistémico basado en un sistema de indicadores. Sistema que a su vez formaría parte de un sistema de información ambiental que crece en demandas y por lo cual, las ciudades se esfuerzan en generarlo. Lo esperado, es que estos sistemas obedezcan a procesos en el que interactúen las instituciones, la academia, los diferentes grupos sociales, y sea resultado de la validación social y política. El desarrollo de indicadores ambientales urbanos, desde los años 70, se ha centrado en la medición de la calidad de vida urbana con base en las condiciones de vivienda, servicios, mercado de trabajo y la calidad del medio ambiente urbano; de lo cual se ha observado un excesivo énfasis sobre la cuantificación y el uso de estadísticas, y que recientemente comienza a prestar más atención a la comprensión de la complejidad de las ciudades y las interrelaciones entre sus componentes.

Esta preocupación se extiende a los campos de la política y la epistemología, donde, desde la economía ecológica se cuestiona la pertinencia de indicadores de desarrollo elaborados según la economía neoclásica, como expresión de una discusión más profunda de la relación sociedad-naturaleza (Zúñiga 2012).

Sin embargo, la importancia de abordar indicadores radica en que se han convertido en instrumentos directos para la toma de decisiones de intervención y gestión urbana y para fijar los objetivos de las políticas ambientales, por ejemplo, sobre establecer prioridades y asignar recursos.

La sistematización de la información en las ciudades enfrenta una serie de dificultades como falta de gestión; carencia de información disponible a diferentes escalas, principalmente sobre calidad ambiental; la dificultad práctica de incluir indicadores de percepción; el carácter desagregado de los indicadores que hace que se refieran a aspectos muy concretos; problemas de comparación inter temporal por variaciones en los datos estadísticos de base; problemas de comparación inter espacial entre ciudades de diferente morfología, estructura, evolución; sumando a esto dificultades teóricas como la de asignar valor económico a hechos de naturaleza social o física como el bienestar, la equidad social, el verde urbano o la calidad del aire (Consejería de Medio Ambiente de Andalucía 2001).

Para poder orientar la toma de decisiones, es importante disponer de datos cuantitativos confiables, por ejemplo, los análisis territoriales con base en indicadores a partir de métodos de análisis socioespacial, que toma cada vez más relevancia en todas las escalas; así como, la obtención de información de carácter cualitativo como las percepciones de los ciudadanos. Si bien, los indicadores de sustentabilidad urbana están planteados desde una visión de sustentabilidad débil para algunos autores como Martínez Alier y Roca (2013) que proponen una perspectiva multicriterio, su uso resulta idóneo para un análisis descriptivo del medio ambiente urbano y para la aproximación al utópico concepto de sustentabilidad. La tarea es rescatar su utilidad para develar aproximaciones a la realidad de las ciudades y sus habitantes, planteando que sean integrales, contextualizados, donde el valor radique en su utilidad para la interpretación y reflexión, y no en el dato por sí mismo.

La medición de los espacios verdes se enmarca dentro de los indicadores de calidad ambiental urbana, que consideran superficie y relación con número de habitantes, proporciones de permeabilidad, y más recientemente temas de accesibilidad. El índice de sostenibilidad europeo ya incluye como indicador “Porcentaje de población que tiene acceso a superficie verde a cierta distancia” (Consejería de Medio Ambiente de Andalucía 2001).

Un indicador por sí mismo no revela mayor información, es el caso de los indicadores de superficie verde y permeabilidad del suelo, ambos propuestos como buenos indicadores de calidad ambiental urbana (Consejería de Medio Ambiente de Andalucía 2001), pues estos deben ser analizados cuidadosamente. Por ejemplo, en una ciudad compacta, cuyo desafío es aumentar la superficie permeable, este tipo de indicadores va a revelar la situación de la ciudad respecto a esos parámetros; en una ciudad dispersa estos indicadores alteran o encubren el impacto de esta, pues a medida que se expanda, va a reflejar valores mayores, pero no sustentabilidad urbana.

Otro punto para considerar es la calidad de las áreas verdes. Su valor desde el punto de vista de la biodiversidad depende de la función, estructura y composición de la vegetación, lo cual significa que los indicadores simples como proporción de superficie verde frente a espacio construido, dejan por fuera un aspecto fundamental y, por tanto, es indispensable que, en indicadores de calidad, la variable “superficie verde” sea matizada por su aptitud como portadora de biodiversidad.

El desafío de las ciudades compactas consiste en recuperar el verde urbano al interior, integrar espacios que hagan más permeable la ciudad a la biodiversidad, a la vez que se garantiza el acceso de los ciudadanos al disfrute del verde. Según el desarrollo consolidado o disperso de la ciudad, se va a requerir un tratamiento o análisis diferenciado de la misma.

1.6. Índice verde urbano

En los intentos por medir la calidad ambiental urbana, se han desarrollado indicadores que develen información sobre los espacios verdes; sin embargo, cada país utiliza criterios y metodologías diferentes, lo cual dificulta los análisis y las comparaciones interurbanas.

Lo anterior, aunado a una gran controversia sobre la definición y categorización de las áreas verdes urbanas, dificulta la comparación de información y hace complejo la validación de un índice mínimo de área verde urbana.

En general, los indicadores relacionan la superficie con variables censales; de hecho, el índice de área verde más utilizado en las ciudades latinoamericanas relaciona la superficie bajo mantenimiento de la administración en m^2 , dividida por el número de habitantes en un mismo período. Gómez (2005) indica que la superficie de área verde que posee una ciudad es relevante para el bienestar social de manera que su cantidad y superficie se interpreta como un indicador de calidad de vida urbana; sin embargo, este indicador se queda corto para interpretar otros aspectos concernientes con la presencia del verde urbano y su relación con la calidad de vida de la población.

Rosset (2005) afirma que estos índices solo proporcionan información cuantitativa y no dan cuenta del estado, uso o distribución de espacios verdes en el área urbana, por lo que un índice de área verde para una ciudad determinada puede estar relacionado con la presencia de verde sólo en barrios socioeconómicamente favorecidos, mientras los desfavorecidos presentan carencia de áreas verdes.

En torno al índice mínimo recomendado, el dato ha sido recopilado y reproducido y se cita en múltiples ocasiones como una “recomendación” general establecida; en algunos casos es $9m^2$ por habitante ($9m^2/hab$) por la Organización Mundial de la Salud (OMS), $12m^2/habitante$ como ideal atribuido a la ONU, OMS y FAO, pero no se hace referencia a la bibliografía original. La Sociedad Brasileira de Arborización Urbana propone $15m^2/habitante$ (SBAU 1996).

El índice de área verde en los Estados Unidos es de $50,18 m^2/hab$ (Wolch, Byrne y Newell 2014), el promedio en China es $6,52 m^2/hab$ (Wang 2009). La disponibilidad promedio de áreas verdes en Francia es de $25 m^2/hab$, mientras que en España ronda los $12 m^2$, considerando que las grandes ciudades como Madrid elevan esa media (Ros Orta 1996 en Mena et al. 2011).

Las ciudades latinoamericanas presentan índices bajos, con excepción de la ciudad de Curitiba en Brasil que alcanza valores similares a países del norte de Europa, y cuenta en la actualidad con 20 millones de m² de área verde, lo que representa 52,2 m² de área verde por habitante, superando ampliamente la propuesta de la Sociedad Brasileira de Arborización Urbana (SBAU) de 15 m²/hab (SBAU 1996). México D.F presenta un índice de 12,75 m²/hab (Checa-Artasu 2016). En el caso de Chile, un índice desagregado revela la diferencia entre las grandes metrópolis y las ciudades más pequeñas, encontrándose diferencias apreciables incluso dentro de las mismas ciudades, en función del nivel socioeconómico de sus habitantes; en Santiago de Chile, varía entre 1 y 3 m² de áreas verdes per cápita. Sólo un reducido número de municipios posee más de 9 m² por habitante, siendo los de mayor nivel socio económico del país. Por otra parte, ciudades como Valparaíso, Antofagasta y Vallenar presentan un déficit muy alto de áreas verdes, puesto que disponen sólo de 0,6, 1,2 y 1,5 m² por habitante, respectivamente (Ceballos 1998, CONAMA 2002).

El Índice verde de la ciudad de Quito es de 20,4 m²/habitante según el Instituto Nacional Ecuatoriano de Estadísticas y Censos INEC (2012), dando cuenta del total de superficie verde en relación a la población, valor que está por encima del “recomendado”, sin embargo, y de acuerdo a lo expuesto en párrafos anteriores, no proporciona mayor información ya que no distingue entre categorías, no revela la calidad del verde o su distribución en el área urbana, y tampoco da cuenta de la accesibilidad de la población. Tener la posibilidad de levantar y desagregar tal información de una manera íntegra ofrece claridad y una mejor orientación para la toma de decisiones.

El INEC realizó en 2012 el cálculo de Índice Verde Urbano (IVU) para Quito basado en el censo y la cartografía censal de 2010, determinó la totalidad de áreas verdes sumando el área de parques y plazas, jardines, parterres, riberas de ríos, canchas deportivas, estadios y otros que comprenden cementerios, lotes baldíos, instalaciones industriales abandonadas, redondeles (INEC 2012).

El INEC (2012) consideró las áreas verdes bajo administración municipal, muchas de las cuales no correspondían a cobertura vegetal sino a plazas y terrenos duros. Para los dos últimos IVU calculados a nivel nacional, el INEC empleó dos metodologías diferentes con base en el diligenciamiento de fichas técnicas por parte de administraciones locales que enviaban una

contabilización propia de las áreas verdes bajo su jurisdicción, bajo lo cual se evidencia que no se utilizó un método estandarizado de recolección de los datos, y que condujo a levantamiento erróneo de información e inconsistencias. Este tipo de indicadores se actualizan, generalmente, cada dos años.

El índice generalmente utilizado adolece de varias dificultades, se desconoce cómo los valores aceptados como mínimos fueron establecidos metodológicamente, no expresa la distribución espacial para lo cual la ciudad debe dividirse en sectores más pequeños; se requiere una categorización previa de las áreas según sus funciones, por ejemplo, si son áreas de permanencia, estructuras viales o de conexión, espacios verdes privados u otros para no generar resultados confusos.

En resumen, el índice verde urbano que expresa la superficie no da cuenta de la distribución del verde, ni sobre su accesibilidad, tampoco sobre la calidad de su cobertura vegetal. El tema de accesibilidad es actualmente uno de los temas más debatidos en la planificación urbana sustentable que pone en evidencia los sectores urbanos en condiciones críticas o sin cobertura y que por tanto requieren una mayor atención para mejorar su calidad de vida.

1.7. El verde en el DMQ

Las áreas verdes en la ciudad de Quito, representadas en sus parques principales revisten una importancia histórica y son considerados emblema de la ciudad, albergando un gran interés recreativo, turístico y cultural.

Parques de gran extensión como La Alameda, El Ejido y La Carolina se asientan en espacios que en el pasado demarcaban el extremo norte de la ciudad, y actualmente son espacios de transición entre la ciudad histórica y la ciudad moderna. Zonas que pertenecían a haciendas o estaban destinadas al pastoreo de ganado y a cultivos, con el proceso urbanizador y el crecimiento demográfico de inicios del siglo XX, fueron paulatinamente incorporadas por el municipio como espacio público estructurante de la forma urbana.

El Parque 24 de Mayo, más conocido como El Ejido, adquirió la connotación de espacio público urbano entrado el siglo XX, en 1922, dentro de un plan urbano orientado a "embellecer" la ciudad con motivo de la conmemoración del centenario de la batalla de Pichincha; la categoría oficial de parque fue establecida en el plan urbano de 1942 (Córdova 2005). El Parque La Carolina, antes Hacienda La Carolina propiedad de María Augusta Urrutia quien donó gran parte de sus terrenos al Municipio de Quito, fue designado en el año de 1942 mediante el Plan Regulador de Quito, un centro deportivo abierto al público con canchas e hipódromo, posteriormente la Dirección de Planificación del Municipio emprendió la construcción del parque en 1976.

El Parque La Alameda es el más antiguo, su creación y construcción fue planificada por el municipio desde 1596, pero no se concretó hasta el siglo XIX, pues durante 1876 retorna a manos del municipio, después de años de abandono de los primeros planes. Las sucesivas intervenciones realizadas en el parque durante la historia de la ciudad lo mantienen con vida (MDMQ 2002). Quito se ha extendido longitudinalmente, y el proceso urbanizador cada vez más acelerado durante finales del siglo XX no permitió una planificación adecuada de los espacios urbanos; sin embargo, se continúa en el siglo XXI, mediante el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) llevando a cabo numerosos e importantes esfuerzos para generar cambios y mejorar la gestión y recuperación de espacios como parques para la ciudad.

El DMQ cuenta desde el año 2003 con un Plan General de Desarrollo Territorial que marcó un hito importante para la gestión de los espacios verdes, que generó el Sistema de Parques Metropolitanos con el objetivo de crear nuevos y mejores espacios para la recreación activa y pasiva, suponiendo la dotación equitativa en todas las zonas del DMQ. Sumado a esto, el Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial (PMDOT) 2012-2022 propuso configurar la Red Verde Urbana como un sistema de áreas verdes interconectadas con funciones recreacionales y ecológicas (MDMQ 2012). Posterior a este, la administración siguiente elaboró el Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial (PMOT) 2015-2025, el cual pretende adecuar el tejido urbano, a través de corredores ecológicos transversales, con los espacios protegidos de las laderas del Pichincha y las quebradas del Río Machángara, y favorecer la conexión entre los sistemas ecológicos a ambos lados de las cordilleras andinas que atraviesan el distrito en la dirección norte sur.

El Plan Metropolitano de Desarrollo y de Ordenamiento Territorial 2012-2022 (PMDOT), (MDMQ 2015) es el instrumento que rige la planificación del DMQ y que contempla lineamientos y políticas enfocados a la sustentabilidad y a revertir los patrones expansivos de ocupación del suelo en las últimas décadas.

Los lineamientos estratégicos del PMOT apuntan consolidar la estructura ambiental del DMQ a través del Sistema de Áreas Protegidas y corredores ecológicos; promover la compactación de la ciudad, a través, de la gestión del uso de suelo urbano, fortalecer un sistema policéntrico de ciudad que acerque los equipamientos y servicios a los lugares de residencia (Ávila, Larco y Scholtz 2014).

En junio de 2012, el Consejo Metropolitano de Quito aprobó la Resolución 350 en la cual se declara al Sistema de Quebradas del DMQ como Patrimonio Natural, Histórico, Cultural y Paisajístico y que tiene por objeto proteger, conservar y recuperar las funciones naturales de las mismas, de manera que se promueva el mejoramiento de la calidad de vida y la seguridad ante posibles riesgos, además de brindar a los habitantes de la ciudad, lugares de calidad ambiental, recreación y esparcimiento.

Esto impulsó el proyecto Solidaridad al sur de Quito, que consiste en la recuperación de las quebradas por medio de mingas, para convertirlas en parques lineales (Ávila, Larco y Scholtz 2014); además de fortalecer los lazos comunitarios, las quebradas tienen un valor simbólico y son parte de la identidad local.

Otro elemento simbólico importante de resaltar son las plazas, las cuales concentran el espacio comunitario y normalmente acompañan a iglesias y templos. En Quito, por lo general, presentan superficies selladas, pero también existen las ajardinadas, con césped, y con arborización patrimonial; las primeras más funcionales al tránsito peatonal y actividades conmemorativas como la Plaza San Francisco o Santo Domingo, mientras las otras están pensadas para la estancia, como la Plaza Grande en el Centro Histórico.

2. Implicaciones sociales de la urbanización

2.1. Proceso urbanizador y segregación

Si bien se ha abordado ampliamente la manifestación de las problemáticas ambientales con el crecimiento de la ciudad es innegable que a la par, crecen las problemáticas sociales, al extenderse la ocupación del territorio y aumentar la densidad de la población; por tanto, se puede decir que al proceso urbanizador le son inherentes las problemáticas socioambientales.

El deterioro ambiental del medio biofísico compromete la calidad de vida de la ciudadanía, ocasionando mayores problemáticas socioeconómicas y de manera inversa, las tensiones de la dimensión socioeconómica desembocan en mayores problemáticas socioeconómicas y ambientales urbanas.

Tanto los procesos de desigualdad social, como el descompensado balance ambiental hacen de las ciudades verdaderos escenarios de insustentabilidad, lo cual se manifiesta en problemas de marginación, desarticulación de la sociedad, falta de equidad y solidaridad, fragmentación y pérdida del tejido social, pérdida de la cultura urbana y de la identidad individual.

La aceleración de la urbanización es fuente de inestabilidad social, de dificultades de acceso a servicios básicos, con los riesgos que esto implica para la convivencia. Todo esto sumado a la degradación del territorio repercute en procesos de insustentabilidad a escala global y local. Los asentamientos informales en los bordes de las ciudades revisten toda una problemática socioambiental que afecta la resiliencia socio ecológica urbana, lo cual afecta la calidad ambiental y la calidad de vida de los ciudadanos, especialmente en las periferias; y que la adecuada gestión y planificación del suelo podría atenuar (Cuvi 2015; Gómez y Cuvi 2016). Romero, Fuentes, y Salgado (2009) exponen que el sujeto interactúa con su ambiente de manera continua, cambiándolo, y el ambiente a su vez, cambia al sujeto en una suerte de interacción dialogante. No sólo se sufren de modo pasivo las consecuencias de habitar un espacio, también el espacio es construido y transformado por quienes lo habitan.

Dado el creciente interés por una perspectiva espacial crítica, que a su vez sustenta esta investigación, puede afirmarse que la localización en el espacio tiene importancia en las

condiciones de vida de las personas e influencia variables en estrecha relación con la sustentabilidad del sistema urbano como el empleo, la renta, los precios del suelo, la calidad ambiental, entre otros; y a su vez estas condiciones o variables influyen en la localización de las personas (Consejería de Medio Ambiente 2001).

Respecto a los indicadores socioeconómicos se puede decir que cada vez cobran más importancia para el uso de la información, lo que les da un valor político muy significativo en el campo de la ciencia y la estadística social (Ramírez, n.d.).

Similar a lo que ocurre con los indicadores ambientales, los indicadores de pobreza, desigualdad o sociodemográficos esconden fuertes diferencias entre áreas rurales y urbanas, entre divisiones administrativas mayores o menores, o dentro de una misma ciudad o aglomerado metropolitano (González 2017).

2.2. Segregación Socioespacial

Para comprender mejor la relevancia del espacio en la urbanización vale la pena detenerse un momento en el fenómeno de la segregación socio espacial que ha generado.

El proceso urbanizador, el mismo en el que entran a competir diferentes usos de suelo en un mercado, y en el cual los espacios abiertos y libres salen castigados, los usos para la vivienda tampoco salen bien librados, ya que este mercado especulativo empuja a determinados grupos de la sociedad hacia las periferias, donde los precios del suelo por lo general son bajos; por tanto, la clase social o económica se manifiesta, vía precio del suelo y de la vivienda. A este fenómeno se le conoce como segregación residencial, y explica en parte, el hecho de que los barrios marginales abundan en las ciudades modernas.

De esta manera se genera una segregación social que separa a los grupos de población según su renta, pero que también lo hace según su cultura, su etnia o su religión. La base de lo urbano es la convivencia entre diferentes; la construcción de ciudad que debería fomentar la convivencia, la solidaridad, la interculturalidad se rompe ante el proceso de segregación residencial, social, económica.

La pobreza urbana, la desigualdad y la exclusión social son procesos que tienden a intensificarse en América Latina, y son ampliamente estudiadas por Francisco Sabatini, para quien la dinámica de la segregación está relacionada con la política pública, la economía y la percepción social. De acuerdo con Bonilla (2016) la segregación además de ser un fenómeno, es la evidencia clara de la presencia de desigualdades tanto económicas como de distribución en el espacio, que pone de relieve el sentido de proximidad o de lejanía entre los grupos en cuestión y que sobresale en el territorio urbano.

La proximidad física entre los espacios residenciales de los diferentes grupos sociales aparece como una expresión de la segregación, lo cual respalda White (1983). Sabatini (2003) explica la segregación como la homogeneidad social de las distintas subdivisiones territoriales en que se puede estructurar una ciudad y dicho de otra manera, por la concentración de grupos sociales en zonas específicas de una ciudad (Sabatini, Cáceres, y Cerda 2001).

En este sentido, comprender la segregación residencial es comprender un fenómeno social relacionado con desigualdades sociales, que es a su vez un fenómeno espacial en tanto el espacio, según no es solo un reflejo de las desigualdades socioeconómicas, pues las áreas residenciales segregadas favorecen el proceso de reproducción de la situación de clase en su interior, y son precisamente los barrios los espacios donde se reproducen los diferentes grupos sociales; además, los grupos sociales también recurren a la segregación para afirmar identidades sociales (Valdés (s/f); Sabatini, Cáceres, y Cerda (2001, 3)).

Rodríguez y Arriagada (2004, 6) afirman que la segregación residencial socioeconómica implica la presencia de fragmentos dentro de la ciudad, definidos por el grado de proximidad espacial o de aglomeración territorial de las familias pertenecientes a un mismo grupo social definidos en términos socioeconómicos.

Sabatini (2003, 14) indica que la segregación residencial refleja los procesos de diferenciación social y no las diferencias sociales, dentro de un enfoque dinámico que incluye “lo espacial” dentro de las estructuras sociales y no fuera de ellas a la manera de un “reflejo”; además da importancia a las motivaciones de las personas en la modificación del patrón de segregación. De

acuerdo con esto, Soja (2014, 50) reivindica la espacialidad y los procesos espaciales por dar forma a las relaciones sociales de todo tipo, desde la inmediatez de la interacción interpersonal, hasta las relaciones de clase y la estratificación social a largo plazo de los patrones de desarrollo de la sociedad.

En consonancia, la segregación no solo tiene expresiones socioeconómicas y ambientales, sino que además es posible apreciar su dimensión subjetiva, la cual, de acuerdo con Salgado et al. (2009), puede llegar a actuar reforzando las desigualdades y exclusiones, como resultado de una interacción en la que el entorno interviene en la conformación de la identidad de los individuos y la identidad de los individuos actúa sobre el entorno, cargándolo simbólicamente; configurándose mecanismos como los prejuicios sobre determinadas áreas residenciales y sus habitantes.

Esta última dimensión suele ser utilizada para el beneficio del negocio inmobiliario capitalizando las rentas de suelo en algunos barrios (Sabatini 2003). El autor desarrolla explicaciones más profundas sobre la segregación, afirmando que la desigualdad social urbana y la acción de los agentes inmobiliarios son explicaciones populares, y si bien son factores que inciden en la segregación, no abarcan la complejidad de los procesos.

En cuanto al papel de los agentes inmobiliarios en la segregación, Sabatini (2003) analiza otras relaciones para él más importantes, como los mercados del suelo; en primer lugar, la relación de los usos del suelo con los precios del suelo en la que destaca su carácter especulativo y los impactos que genera en el patrón de segregación. El precio del suelo determinado por el uso se convierte en un factor excluyente de usos. El alza especulativa de precios pretende anticipar un mejor uso probable, colocando una barrera a la llegada de grupos con ingresos bajos; mecanismo que según Sabatini (2003, 15) se conoce como “propagación espacial de la especulación con suelos”.

Por otro lado, la segregación residencial motivada, voluntaria y beneficiosa con personas de historias similares que eligen vivir juntas por motivos que van desde crear identidad y comunidad no es del todo injusta (Sabatini 2003, Soja 2014); la segregación se convierte en un problema cuando está severamente impuesta desde arriba como una forma de dominación y control, o

cuando emerge menos intencionadamente desde abajo como un subproducto opresivo de libertades no reguladas dentro de persistentes estructuras espaciales de privilegios, tal como lo expresa Soja (2014, 92).

Pueden verse, como causas de segregación, el despliegue de fuerzas y motivaciones que conducen a la aglomeración de los pobres, a la par de la producción de ciudades desde la visión de las élites que involuntariamente marginan de beneficios materiales y simbólicos, sectores de la sociedad menos favorecidos.

Rodríguez (2001, 36) expresa que las políticas de vivienda, ubicación de infraestructura y servicios públicos son mecanismos para impulsar o no la segregación residencial socioeconómica. Las decisiones del sector público se materializan en intervenciones concretas que modelan la forma de la ciudad, y pueden incidir directa o indirectamente en la segregación, en la concentración de los pobres en zonas periféricas en desventaja.

De acuerdo con Kaztman (2005), una consecuencia negativa de este fenómeno, es que los pobres, segregados, tienen menos oportunidades de acceder a activos de capital social individual, colectivo y cívico.

En relación a la escala, Sabatini (2003, 20) recalca que la segregación podría tener menos efectos negativos en barrios de pequeño tamaño y ciudades de porte medio; pero si un barrio pobre está rodeado de barrios igualmente pobres, entonces la segregación alcanza una escala geográfica mayor, haciéndose más intensa en escalas agregadas que restringen la interacción física y la convivencia entre los grupos sociales superando los márgenes de lo caminable; creciendo hacia la periferia pobre, desfavorecida, desatendida (Kazman 2001).

De acuerdo con lo expuesto, se puede decir que los grupos pobres y discriminados son excluidos de ciertos barrios y áreas de la ciudad y empujados a aglomerarse en las peores áreas por los mercados de tierras, la política pública como por ejemplo mediante programas de vivienda social e, incluso, cuando se efectúan las erradicaciones forzosas, lo cual está lejos de considerarse como

decisiones libres de localización de individuos que coinciden en agregarse en barrios pobres altamente homogéneos.

2.3. Distribución y acceso

La distribución y el acceso a los bienes y servicios de una ciudad es un tema de interés, y transversal a disciplinas emergentes como la Ecología Política Urbana, la Justicia ambiental, la Justicia espacial y de paradigmas como la Geografía crítica y el Derecho a la ciudad.

La desigualdad distributiva es, según Soja (2014, 83), la expresión más básica de injusticia espacial. Cuando la segregación empuja a los grupos pobres hacia las periferias los está privando a su vez de acceso a equipamientos y servicios básicos, de proximidad a lugares de trabajo en relación a zonas intermedias o céntricas de la ciudad. Además, los ciudadanos más necesitados sufren de manera más importante los problemas ambientales.

Desde la ecología política, la existencia de conflictos por la distribución ecológica está asociada con los patrones sociales, espaciales y temporales de acceso a los beneficios obtenibles de los recursos naturales y a los servicios proporcionados por el ambiente. Las desigualdades socioespaciales, expresadas también ambientalmente de tal forma que los grupos sociales de más altos ingresos ocupan las áreas de mayor calidad ambiental y seguridad ante los riesgos naturales, generan procesos de injusticia ambiental (Martínez Alier (2011,111); Romero, Fuentes, y Salgado (2009)).

Otra manera de injusticia es la discriminación que pueden sufrir algunos grupos al obstaculizarles la posibilidad de resolver sus problemas ambientales de forma autónoma. Las medidas basadas en la participación colectiva, propias de procesos de planificación estratégica hacia la sostenibilidad urbana, pierden efectividad por la desconfianza generada por la política pública entre los ciudadanos que tienen mayores problemas, densidad elevada, escasos espacios abiertos, equipamientos saturados (AEUB 2007).

Los desfavorecidos no solo son segregados residencial o socioeconómicamente, también los son ambientalmente, ya que las condiciones de su entorno, por lo general, suelen ser bastante

desfavorables respecto a las zonas privilegiadas de la ciudad. Esto lo analiza tanto la ecología política como su derivado Movimiento por la Justicia Ambiental (MJA), en diálogo con un marco de Justicia espacial.

Incidir en la calidad de vida asume una relación con la proximidad necesaria a servicios básicos como agua y energía eléctrica, sistemas de abastecimiento y saneamiento, alimentos, acceso a transporte, equipamiento de salud, educación, deporte, empleos, comercio. Además, espacios públicos verdes, actividades culturales, entre otros; por tanto, es fundamental que se reivindique el derecho de los ciudadanos a la participación en todas las decisiones públicas que afectan su diario vivir.

Construir ciudad no debe significar expandir la mancha urbana, asfaltar vías y construir edificaciones; debe, sobre todo, promocionar la vida urbana y sus complejos procesos sociales. Los procesos ciudadanos y los planes comunitarios deben motivar el empoderamiento de los proyectos urbanos, barriales. La gente puede decidir su opción de espacios libres; sus eventos; lugares que les confieren una identidad, seguridad. La posibilidad de elegir entre varios espacios que satisfagan las necesidades sociales tiene que ver con la calidad de vida urbana.

En consonancia con lo anterior, la probabilidad de que las políticas públicas sean acertadas es alta, cuando surgen de las demandas sociales, cuando las colectividades solicitan instrumentos más eficaces. Según la Consejería de Medio Ambiente (2001), en políticas ambientales, por ejemplo, las acciones en las cuales la comunidad está dispuesta a participar tiene que ver mucho con las demandas sobre el medio ambiente como el mejoramiento de la calidad ambiental en sus entornos.

Considerando que, a la planificación de la ciudad, se debe incorporar una perspectiva ecológica; los actores, entre ellos la ciudadanía, están llamados a participar en los procesos de planificación y gestión urbana, buscando la justicia ambiental y espacial, para que la calidad de vida y ambiental urbana revierta a mejor.

2.4. Segregación en Quito

El tejido urbano de la ciudad de Quito y su morfología son el resultado de una evolución histórica del crecimiento urbano y de la distribución del espacio. Según Achig (1983), el fenómeno de segregación social del DMQ deriva de la intervención pública sobre el espacio a partir de las decisiones del cabildo Municipal de la Real Audiencia de Quito, actual Municipio de Quito. La organización interna de la ciudad está desde sus comienzos basada en la segregación, la exclusión y la discriminación, en común con otras ciudades latinoamericanas fundadas por los españoles. Según Carrión y Erazo (2012), el crecimiento de tipo radial concéntrico que les caracteriza obedece a una disminución de la jerarquía a medida que se distancia del centro histórico. En Quito, la actual Plaza de la Independencia concentraba la jerarquía social de la época.

En el siglo XX aparecieron las bases para la segregación socioeconómica y espacial, ya que el crecimiento paso de ser radial concéntrico a longitudinal, lo cual influyó el desplazamiento de las clases sociales altas hacia el norte, hacia la parroquia de Ñaquito principalmente, y las clases media baja hacia el sur y las laderas de la ciudad (Achig 1983, Carrión y Erazo 2012).

El municipio favoreció a las clases altas mediante la asignación de usos de suelo incompatibles que evitaran la aproximación de las clases bajas, lo que se evidenció con los planes para racionalizar el espacio urbano (Achig 1983). Según el mismo autor, el Plan Regulador que determinó la forma de la ciudad fue el planteado por el arquitecto urbanista uruguayo Jones Odriozola, quien la dividió en cuatro zonas: la zona fabril del sur, la zona mixta de la ciudad vieja en el centro histórico, la zona mixta central entre La Alameda y El Ejido, y la zona residencial norte desde El Ejido hacia el norte. Lo anterior generó una división funcional en tres actividades principales: vivienda, trabajo, esparcimiento; o en zonas diferenciadas como obrera sur, media centro, residencial norte (Dirección de Planificación del Municipio de Quito, 1992). De acuerdo con esto Bonilla (2016) afirma que la segregación espacial impuesta fue funcional y social, respecto a la ubicación de funciones urbanas y también de grupos sociales.

El crecimiento longitudinal dio origen a la aparición de centros adicionales al centro histórico, en el sur la Villaflora y en el norte La Mariscal (Carrión y Erazo 2012). También surgieron exclusivos barrios bajo el concepto ciudad jardín, como es el caso de las ciudadelas de La

Mariscal, La Colón, Belisario Quevedo, urbanizadas por la acción particular y por el Seguro Social (Achig 1983).

Aparece claramente en el proceso de Quito una segregación enmarcada en la relación norte - sur, en la cual el patrón de desplazamiento de los sectores de bajos ingresos está direccionado hacia las periferias (Achig 1983). La relación centro periferia.

Desde una perspectiva espacial crítica, se habla de desarrollo geográfico desigual para referirse a procesos del subdesarrollo que involucran la creación de entornos regionales y urbanos discriminatorios y una organización política del espacio restrictiva que pone en práctica una geografía persistente de desarrollo dependiente, lo cual, según Soja (2014, 75) ha estado en el corazón de las relaciones núcleo periferia, desde el inicio del colonialismo.

Quito presenta este tipo de relación centro periferia, en el cual se diferencian cinco espacios: periferia, centro, sur, centro norte o hipercentro y norte. El fenómeno de segregación en la ciudad obedece manifiestamente a la manera en que un sector privilegiado de la sociedad ha influenciado la política y las intervenciones públicas creando una ciudad a su favor, que como indica Sabatini (2013) margina de beneficios materiales y simbólicos a los más desfavorecidos, lo cual es un factor sistémico de segregación.

Tomando en cuenta los patrones de segregación que existen en la ciudad de Quito se podría deducir que, según el sector, se emplaza cierta clase social. Por ejemplo, tomando en cuenta los precios del suelo, en el extremo sur, el nor-occidente y en el extremo norte, predominarían las clases populares; mientras que los centros consolidados del sur y del norte serían lugar de residencia de clases medias y en algunos casos clases altas (Dirección Metropolitana de Catastro Quito, 2015). Dentro de los lugares históricos catalogados como ciudad jardín, resalta la presencia de urbanizaciones privadas que agrupan personas de una clase social alta, como es el caso del Quito Tennis en la parroquia Rumipamba. El sector de la Gonzales Suárez en la parroquia de Ñaquito es un lugar de alta demanda, con cercanía al hipercentro y, además, la percepción de prestigio y estatus social. De esta manera, la distribución desigual de los grupos socioeconómicos es impuesta desde los grupos de mayor jerarquía hacia los de menor jerarquía.

Se podría afirmar que el fenómeno de la segregación espacial se refleja en temas de calidad de vida; en cuanto mejor o alta calidad para los grupos que poseen posibilidades de elegir en dónde emplazarse, pues buscarán espacios que tengan un buen paisaje, seguridad ciudadana y cercanía o influencia del hipercentro (Sabatini 2003); y en cuanto carencia o calidad de vida deteriorada para aquellos a los que su ubicación en la ciudad escapa a la posibilidad de una libre decisión. Respecto a la dinámica de la renta de suelo, los agentes inmobiliarios han sido capaces de obtener una gran rentabilidad, favorecidos por el hecho de que en Quito se ha dado un proceso de aislamiento voluntario por parte de los grupos sociales altos. Erazo y Ospina (2009) manifiestan que los agentes inmobiliarios han incorporado estrategias y técnicas de planificación y diseño urbano y arquitectónico al mercado de la construcción que convergen en la segregación del espacio.

Los agentes inmobiliarios generan ganancias mediante la especulación de los suelos, interviniendo en su precio de venta, disminuyéndolo en ciertos lugares para que sean más accesibles para grupos sociales pobres. O si por el contrario en un espacio se sitúan las clases altas, ocurre un proceso especulativo en donde la plusvalía del sector aumenta de forma descontrolada (Sabatini 2003).

La oportunidad de acceder a un suelo en un espacio determinado se relaciona con las operaciones del mercado inmobiliario, y con la renta del suelo que funciona como un mecanismo para la separación social. Bonilla (2016) define la renta del suelo como la parte de la plusvalía de la cual se apropia el dueño de la tierra y que modela los precios determinando el acceso a las distintas localizaciones según la capacidad de pago, y es la que finalmente define que grupo social va a habitar sobre un determinado espacio. La renta del suelo permite al mercado inmobiliario establecer sus estrategias en el espacio urbano.

Se puede afirmar que la renta del suelo en relación con el mercado inmobiliario es un factor que ha contribuido a los procesos de segregación en la ciudad, aunado a los procesos históricos de toma de decisión desde la administración pública.

De acuerdo con la Dirección Metropolitana de Catastro Quito (2015), el promedio de precio de suelo en la ciudad es de 122 dólares/m². Los precios más altos están concentrados en el hipercentro en parroquias como Ñaquito, específicamente el sector del Parque La Carolina, con un promedio 413 dólares//m,² seguida de La Mariscal, y Rumipamba y, en consecuencia, poseen las mayores plusvalías de la ciudad. Estos espacios concentran servicios administrativos, gubernamentales, bancarios, comerciales, religiosos, de salud, educativos, entre otros de la ciudad.

Los precios del suelo decrecen a medida que se apartan del hipercentro. Precios de suelo promedio se pueden encontrar tanto en el norte en San Isidro del Inca y Cotocollao; como en el sur en parroquias como La Magdalena y Solanda que se encuentran en la centralidad sur; los precios de suelo más bajos se encuentran en parroquias del sur como La Libertad, La Ferroviaria y La Argelia, alrededor de 50 dólares en promedio.

La diferenciación del espacio que lleva a la segregación evidencia que la ubicación en el territorio depende de la capacidad de pago de una población y del precio del suelo.

3. Justicia Espacial

3.1. Ecología Política, Justicia Ambiental y Justicia Espacial confluyen

Para analizar el tema de la asociación que puede existir entre la calidad ambiental del entorno y las condiciones socioeconómicas de la población en una ciudad existen varios enfoques que pueden ofrecer un marco teórico apropiado, desde el campo de la ecología política que parte del estudio de los conflictos entre el medio ambiente y el crecimiento económico, pasando por la justicia ambiental que también profundiza la investigación sobre las luchas urbanas contra la contaminación y el acceso a los recursos.

Estos enfoques convergen en una demanda de justicia, ya que el proceso urbanizador produce desarrollos desiguales a lo largo y ancho de las ciudades afectando de manera diferenciada a los diferentes grupos de la población, en relación a la *raza* como se explicará adelante, en relación a la etnia, a la condición socioeconómica, entre otros.

Por tal razón se expondrán brevemente algunos aspectos de estas disciplinas, pero se hará especial énfasis en la exposición de un nuevo enfoque de justicia espacial, que desde una perspectiva crítica busca reivindicar el papel del espacio a través de una creciente conciencia espacial que permea no sólo el ámbito académico, sino además el ámbito público y político; y busca visibilizar la injusticia y los desequilibrios en las prácticas y estructuras que favorecen a sectores privilegiados de la sociedad en desmedro de otros.

Situados en la problemática actual que enfrentan las ciudades; los diferentes procesos históricos, económicos, sociales y políticos que subyacen a las decisiones colectivas e individuales, a la gestión y política pública, a la planificación urbana o la ausencia de la misma, a la mercantilización del suelo; han incidido en la producción de las ciudades resultantes de hoy. Conocer si están abocadas al fracaso o al éxito, es incierto; pero las señales manifiestas en la intensificación de los problemas socioambientales indican que se debe replantear como se concibe este proceso urbanizador.

El proceso de urbanización y sus consecuencias socioambientales es uno de los temas de corriente crítica geográfica actual construida sobre las bases de la ecología política. Para Martínez Alier (2011) el origen de la ecología política se relaciona con la pugna entre la economía y el medio ambiente que va de la mano con el desplazamiento de los costes hacia las contrapartes más débiles.

La ecología política es una disciplina emergente que estudia lo que Martínez Alier denomina conflictos ecológico distributivos; estos son conflictos sobre los principios de justicia aplicables a las cargas de contaminación y al acceso a los recursos y servicios ambientales (Martínez Alier 2011, 218). Según el autor (Martínez Alier 2011,111), por distribución ecológica se entienden los patrones sociales, espaciales y temporales de acceso a los beneficios de los recursos naturales y sus servicios.

Aunque en este campo convergen diversas disciplinas, principalmente conjuga la antropología ecológica y la geografía humana con base en estudios de caso rurales para explicar conflictos ambientales locales como consecuencia de procesos de producción globales y de la interacción de

diferentes actores sociales con capacidades desiguales de poder y decisión (Blaikie y Brookfield 1987). Sus principales preocupaciones son las diferencias sociales en el acceso a los recursos, el papel de la política en el uso y gestión de tales recursos, las dinámicas de desarrollo y sus efectos sobre el ambiente, entre otros.

Este campo se amplía más allá de los estudios rurales y con diversidad de enfoques. Las investigaciones sobre luchas urbanas contra la contaminación o por el acceso a los recursos pertenecen tanto a la ecología política como a los estudios sobre justicia ambiental. Los conflictos sobre la disposición de desechos urbanos, planificación urbana y el sistema de transporte en las ciudades, pertenecen a esta temática.

Los trabajos en ecología política urbana muestran cómo debido a los procesos económicos y sociales inherentes a la producción de ciudad, el cambio urbano tiende a ser espacialmente diferenciado y enormemente desigual (Swyngedouw y Heynen 2003). Según la ecología política, esto es resultado de un proceso complejo en el que algunos discursos se favorecen, por tanto, unas clases sociales son beneficiadas por encima de otras, y depende de aspectos como la clase social, el género, la etnia y otras condiciones políticas, sociales, culturales y económicas y las instituciones que las acompañan (Swyngedouw 2004).

La ecología política entronca con el movimiento por la justicia ambiental, el cual, Martínez Alier (2011, 34) señala que su ética nace de una demanda de justicia social contemporánea entre humanos. Esta corriente de activismo ambiental tuvo su origen en los Estados Unidos por luchas raciales y cobra gran importancia, siempre que se extienda más allá de estas fronteras, en las que los desfavorecidos no se definen siempre en términos raciales.

Los grupos de base tras décadas de lucha se convirtieron en el centro del MJA. Diversos grupos organizados vincularon sus luchas con asuntos de derechos humanos, derechos a la tierra y la soberanía, justicia racial, justicia social, desarrollo sustentable. Los grupos de base sean de barrios o focos rurales de pobreza, exigen el fin de las políticas ambientales y de desarrollo injustas e insustentables en todo el mundo (Martínez Alier 2011, 224).

Existe un vínculo entre los enfoques que convergen en una demanda por la justicia, donde los patrones sociales, espaciales y temporales de acceso a bienes y servicios ambientales toman un papel protagónico por la reivindicación del espacio. Se considera, para fines de esta investigación, a la justicia espacial el paraguas integrador de las diferentes miradas, y se describe a continuación su aparición o “reaparición” en el debate de la geografía crítica.

3.2. Justicia Espacial

Desde la perspectiva espacial crítica, presentada por el expositor de la geografía posmoderna, Edward Soja, no solo se apuntala un giro espacial necesario para comprender diferentes formas de aproximarse a la realidad sino que se plantea una ineludible conciencia espacial, que debe empezar a permear todos los ámbitos, procesos, áreas y profesiones; entre tomadores de decisiones, movimientos de la sociedad civil, académicos, políticos, planificadores, y estudiosos del derecho, que contribuya a poner freno a la injusticia social que muchas veces también es injusticia ambiental y casi todas las veces injusticia espacial.

Soja (2014,47) expresa que una nueva conciencia espacial está apareciendo en debates públicos en cuestiones de derechos humanos, inclusión exclusión social, ciudadanía, democracia, pobreza, racismo, crecimiento económico y política medioambiental; extendiéndose más allá de lo académico hacia una esfera pública y política más amplia.

Pensadores sobre el espacio, desde Henri Lefebvre, Milton Santos, Sabatini, y recientemente Soja, se han dedicado a reflexionar sobre su trascendencia y necesaria reivindicación, para dejarlo de ver como una simple cualidad física del mundo material, un fondo o un reflejo, sino como una causalidad. Ignorarlo o menospreciarlo ha sido un error que ha conducido a la invisibilización de las injusticias que desde hace ya varias décadas han llevado a la movilización de la población que las padece.

Edward Soja plantea una búsqueda por la justicia espacial, con un optimismo estratégico propone reivindicar espacios de empoderamiento y resistencia en torno al desarrollo de una conciencia espacial crítica como fuerza política motivadora y movilizadora. Sin conciencia espacial, la

creación y mantenimiento de geografías injustas seguirá siendo invisible e incuestionable (Soja 2014, 47).

Para el autor, la ciudad capitalista, la injusticia de su espacialidad, la persistencia de profundos desequilibrios, no es necesariamente el producto de capitalistas codiciosos que se confabulan con el objetivo de perjudicar un área determinada. La ciudad que conocemos es resultado de dejarla funcionar “normalmente”, con las acostumbradas operaciones diarias del mercado y la búsqueda de competitividad para maximizar beneficios.

Según Soja (2014), en toda forma de planificación urbana subyacen matices raciales, clasistas y geográficos de parte de unos intereses políticos y profesionales cuya perspectiva de la igualdad y la justicia administrativa y territorial, es una visión plana que ignora la geografía desigual de las necesidades de los habitantes urbanos, lo cual es contrario a una perspectiva crítica espacial. La teoría de la planificación según el autor sigue más un discurso normativo, y que últimamente se ha orientado a un enfoque de tipo empresarial. Un ejemplo de esto es la discriminación por inversiones públicas desproporcionadas que sirven a los grupos de altos ingresos, mientras los grupos desfavorecidos son desatendidos.

El caso de injusticia espacial en la ciudad de Los Ángeles, que fue llevado a los tribunales y tomado como referente por Soja, se relaciona con el servicio de transporte público colectivo. Los demandantes formaron una coalición de diversos movimientos civiles frente a la administración municipal que pretendía privilegiar esencialmente a conductores adinerados, mientras se discriminaba activamente a residentes con pocas opciones aparte de utilizar transporte público para todo tipo de desplazamientos necesarios y cotidianos.

De acuerdo con el autor, para que las prácticas que favorecen a los sectores más privilegiados se den, basta con que se sigan los procedimientos convencionales de toma de decisiones y planificación que, por lo general, favorecen a los segmentos con más poder de la sociedad urbana, sin ser explícita o intencionada ninguna clase de discriminación; lo que si recalca es que sin una intervención significativa y persistente, en una economía urbana dominada por el mercado, siempre habrá una periferia.

3.2.1. Justicia

La justicia abordada desde una dimensión espacial puede denominarse justicia espacial como tal, o utilizar términos como justicia territorial, justicia ambiental, urbanización de la justicia o geografía de la justicia social (Soja, 2014).

Soja (2014,53) profundiza en el concepto de justicia más allá del derecho y de las leyes, y de la cualidad de ser justo o equitativo; vinculando su noción con libertad, igualdad, democracia, derechos civiles; por tanto, la justicia como un atributo y aspiración vital de toda sociedad. Para el desarrollo de su teoría, Soja (2014, 121) tuvo en cuenta los argumentos de Iris Marion Young, quien contextualizó la justicia en términos geográficos, y para quien la marginación implica restringir la participación en la vida social y la accesibilidad a los recursos sociales, lo que reduce sistemáticamente la calidad de vida; según la autora, los marginados pierden poder político, de participación, representación, capacidad de expresarse, con base en la clase, raza, sexo, o en cualquier otro atributo humano.

La justicia es un concepto con una fuerza movilizadora que ha ampliado la búsqueda de justicia social hacia luchas particulares por el ambiente, lo local, lo espacial y que según Soja (2014,54) funciona de manera más efectiva a través de las divisiones de clase, raza, género para fomentar la conciencia política colectiva y la solidaridad.

El sentido político que ha ido tomando el concepto de justicia, ayuda a la unión de los diferentes movimientos y luchas, inclusive en el desarrollo de estrategias para su reclamación, como satisfacer necesidades humanas fundamentales de servicios básicos o equipamientos, como el derecho a un acceso equitativo a una vivienda asequible, a los servicios de salud, a ventajas relacionadas con la localización originadas de acciones estatales, incluyendo todas las inversiones públicas y subvenciones.

El uso del sistema legal en las luchas por la justicia racial, espacial, el derecho a la ciudad no se ha descartado completamente; es de gran importancia que los estudiosos del derecho vayan adoptando una perspectiva espacial crítica; además, casi todos los esfuerzos para lograr justicia espacial buscan algún tipo de pronunciamiento jurídico o legislativo (Soja 2014, 89).

3.2.2. Espacio

“El ser humano hace sus geografías, sus historias en mundos materiales e imaginarios no por propia elección, sino que ya han sido creados colectivamente. Como seres intrínsecamente espaciales que somos estamos comprometidos y obligados a dar forma a nuestros espacios socializados” (Soja 2014, 50).

La nueva perspectiva dialéctica y la nueva conciencia espacial buscan equilibrar las dimensiones espacial, temporal y social, para que sean dinámicamente interactivas y equivalentes en poder explicativo respecto a la producción de conocimiento, sacando al espacio de su subordinación a la historia y a las ciencias sociales; para comenzar a verlo como una fuerza de acción social que influye en la búsqueda de justicia social.

3.3. ¿Qué es Justicia espacial?

La justicia espacial surge como el intento por comprender y actuar sobre las crisis urbanas de los años 60 que pusieron de relieve las geografías injustas que aparecieron en la vida urbana; inicialmente se desarrollaron tres corrientes de pensamiento: justicia espacial con un énfasis en la dialéctica equilibrada entre causalidad social y espacial; justicia territorial, la cual siguió dos direcciones, una liberal basada en estudios geográficos de desigualdad y bienestar social y otra más radical de la geografía marxista hacia estudios críticos de urbanización de la injusticia; una tercera corriente aparece de las ideas de Henri Lefebvre sobre el derecho a la ciudad.

La crítica espacial apareció en la ciudad de Los Ángeles, por el interés de la investigación académica que influyó los estudios urbanos y regionales en el mundo. Aunque Soja reconoce que la justicia espacial enlaza con varios conceptos, manifiesta que la afirmación más sólida del término es efectos sociales de los procesos espaciales. El término específico “justicia espacial” se empezó a usar hace más de una década y propone una alianza justicia y espacio, una alianza teórico-práctica para dignificar los espacios de la ciudad (Soja 2014, 126).

Resaltando la dialéctica socioespacial, Soja (2014, 45) parte del principio de que la espacialidad de la (in)justicia afecta a la sociedad y vida social tanto como los procesos sociales dan forma a la

espacialidad de la (in)justicia, de manera que todo lo social, incluida la justicia es simultánea e inherentemente espacial, de la misma manera en que todo lo espacial esta simultánea e inherentemente espacializado.

De manera similar Milton Santos (1978) ya había reconocido una dialéctica *sociedad-espacio* en la cual el espacio geográfico a modo de “rugosidades” impone condiciones hacia el futuro. Es así que el pensamiento espacial se fundamenta entre otras ideas, en la existencia de una influencia mutua y una relación formativa entre las dimensiones social y espacial de la vida humana, cada una dando forma a la otra de manera similar.

3.4. Geografías injustas, segregación y Justicia espacial

Según Soja (2014, 66), las geografías injustas se producen y reproducen de distintas maneras, respondiendo a tres escenarios de acción social o a tres niveles interactivos de resolución geográfica: exógenos o deductivos, endógenos o inductivos y meso geográficos o regionales. El escenario exógeno se crea de manera externa, como el establecimiento de las fronteras o la organización política del espacio. Las injusticias surgen de arriba hacia abajo por imposición del poder político y de la conveniencia administrativa, de la dominación cultural y el control social sobre los individuos, los grupos y los lugares; estas geografías de poder sobreimpuestas definen geografías concretas de injusticia en todas las escalas.

En el escenario endógeno se sitúan las injusticias de escala más local, configuradas desde abajo a través de procesos endógenos de toma de decisiones locales y efectos agregados de distribución que se derivan de ellos; como distribución de desigualdades creadas a través de decisiones discriminatorias por parte de personas, empresas e instituciones; aquí se da lugar a la injusticia ambiental por ejemplo, con el emplazamiento de instalaciones tóxicas; también se ubicarían aquí diferentes formas de exclusión y segregación.

La desigualdad distributiva es la expresión más básica de injusticia espacial. Para Soja (2014) las desigualdades en la distribución de todas las necesidades básicas de la vida urbana, resulta en una perpetuación de injusticias espaciales entrelazadas, que pasado cierto nivel de tolerancia, pueden verse como una violación fundamental a los derechos civiles urbanos y garantías legales o

constitucionales de igualdad y justicia, lo cual subyace en casi todas las luchas por la justicia espacial.

Sin el punto de vista de una perspectiva espacial crítica, la mala distribución de servicios públicos esenciales, y de todos los demás recursos disponibles de la vida urbana tiende a ser considerada como un resultado dado y normalizado, posiblemente incómodo para unos, pero no intencional en sus causas y consecuencias (Soja 2014, 85).

Dentro de los procesos endógenos, la segregación o el aislamiento de poblaciones específicas a áreas concretas parece conectarse claramente con la producción de injusticia espacial.

Soja (2014, 93) afirma que la segregación y la erosión del espacio público parecen ser de partida características fundamentales de la urbanización de la injusticia; sin embargo, indica que en lugar de ser definidas como buenas o malas, tienen que ser vistas contextualmente como el resultado de estructuras subyacentes y estructuraciones de las ventajas y desventajas de la ubicación. La tarea de la práctica espacial teóricamente formada es sacar a la superficie las estructuras subyacentes o de privilegio, ya sea por motivos de raza, clase, género, etnia, orientación sexual, discapacidad o cualquier otra forma de control jerárquico y dominación, de una forma más clara y convincente, a una mayor conciencia pública.

El tercer escenario meso geográfico o regional, es otro de los contextos para la búsqueda de justicia espacial. El desarrollo geográfico desigual conlleva significativas desigualdades espaciales o territoriales en dimensiones multiescalares, como el problema global norte sur, la estructura núcleo periferia que surgió en el siglo XIX, en época de imperialismo y colonización global en la que las estructuras de privilegio y ventajas espaciales consolidaron su control a nivel mundial. Este desarrollo geográfico desigual avanzó rápidamente en las últimas décadas de globalización neoliberal y en este punto, encuentra el autor, el común entre globalización de la injusticia y urbanización de la injusticia.

3.5. Justicia espacial y Derecho a la ciudad

La teorización sobre la justicia espacial se actualiza en una evaluación crítica de las contribuciones históricas y contemporáneas de Henri Lefebvre y David Harvey, y el resurgimiento político de la idea de Derecho a la ciudad; una lucha vista como una reivindicación de mayor control sobre la producción social del espacio urbano.

Soja (2014, 39) indica que una amplia visión del proceso urbanizador permite conectar la búsqueda de la justicia espacial con las luchas por el derecho a la ciudad, una idea cargada políticamente sobre derechos humanos en un contexto urbano creada por Henri Lefebvre; su concepto inicial de potentes ideas sobre la geografía emergente de la vida urbana se transforma implícitamente en sinónimo de búsqueda de justicia espacial.

Las formulaciones liberales de David Harvey son los aportes más importantes para comprender las cualidades inherentes a la urbanización de la injusticia. Para el autor, la justicia territorial consiste en la búsqueda de una distribución justa de los recursos sociales y se centra en los procesos que producen las geografías injustas, fuentes que enlazó con varios tipos de prácticas discriminatorias entre ellas, el funcionamiento habitual del trabajo urbano y de los mercados inmobiliarios, el gobierno y el urbanismo. Esta búsqueda de justicia es un reto para diseñar una forma de organización espacial que maximice las perspectivas de la región más desfavorecida (Harvey 1973, 110).

Aunque posteriormente Harvey adoptó una postura más radical de geografía marxista que lo llevó a una conceptualización del proceso urbano bajo el capitalismo, en sus primeras formulaciones demostró que los resultados injustos surgen de procesos inherentemente injustos que opera en un medio urbano colmado ya de injusticias distribucionales por las que se debe empezar. Observó que la intervención social masiva era necesaria para cambiar estas tendencias sociales y espaciales desiguales.

Lefebvre (1975) por su parte, vio el funcionamiento normal de la vida urbana diaria como generador de relaciones de poder desiguales, que se manifiestan sucesivamente en distribuciones desiguales e injustas de los recursos sociales a lo ancho y largo del espacio de la ciudad. Para Lefebvre, el ciudadano tiene derecho a participar abiertamente de los procesos productores del

espacio urbano, a acceder y hacer uso de las ventajas concretas de la vida en la ciudad, evitar toda forma de segregación espacial impuesta, disponer de servicios públicos que satisfagan las necesidades básicas de salud, educación y bienestar. En el autor la geografía urbana está cargada de significado práctico y político.

El derecho a la ciudad lo relaciona con la organización del espacio y la distribución regional o territorial de recursos que deberían atender las necesidades básicas de la población, indicando que la diferencia entre las necesidades y la distribución real proporciona una evaluación inicial del grado de injusticia territorial en un sistema existente (Lefebvre 1975, 107).

Para Soja (2014, 126), la lucha por el derecho a la ciudad, por una distribución más igualitaria de los recursos urbanos, y la obtención de poder sobre los procesos de producción de geografías urbanas, es una forma radicalmente nueva de conceptualizar la espacialidad de la vida social que resurgió en la década de los 90.

Soja (2014, 145) puntualiza acerca de que el derecho a la ciudad se está convirtiendo por todas partes en derecho a la ciudad región, ya que el derecho a la ciudad no se reduce a la ciudad formal. Los territorios urbanos y sus alrededores rurales también son espacios y lugares de ejercicio y cumplimiento de los derechos colectivos como modo de asegurar una distribución equitativa, universal, justa, democrática y sostenible y el disfrute de los recursos, de la riqueza, de los servicios de los bienes y las oportunidades que ofrece la ciudad.

3.6. Justicia espacial y Justicia ambiental

La justicia espacial tiene un antecedente importante en el caso Bus Riders Union y Strategy Center de 1996 en Los Ángeles, que supuso el renacimiento del movimiento de derechos civiles. Para ese momento había cinco millones de habitantes en el área urbana, principalmente inmigrantes latinoamericanos, aumentaba la pobreza y crecía la proporción de mujeres y niños. El caso consideró que un porcentaje importante de la población estaba siendo discriminada por la existencia de dos sistemas de transporte separados y desiguales que proporcionaban el servicio de

transporte público, lo que simultáneamente inspiró al movimiento por la justicia ambiental, en la lucha contra la injusticia racial y la discriminación.

El Bus Riders Union, junto al Strategy Center es un ejemplo de cómo una agrupación de movimientos sociales afectó la planificación y gestión urbana a escala de un gran compromiso presupuestario, y puso en evidencia un patrón de inversión pública discriminatorio logrando la transferencia de miles de millones de dólares de un proyecto que favorecía desproporcionadamente a los ricos, a otro que favorecía a los pobres.

Una lucha por la justicia en la que convergieron el transporte, los derechos civiles y el medioambiente a través de una coalición estratégica. Para los movimientos sociales y académicos progresistas es un modelo ejemplar de insurgencia urbana por la búsqueda de una justicia racial, ambiental y espacial. Soja se refiere a esto como un optimismo estratégico, que se potenció por diversas luchas al mismo tiempo.

El MJA inició en los años ochenta y se fundó en 1989; comenzó atacando el racismo ambiental y las tendencias de poblaciones pobres y minorías especialmente afroamericanos, a sufrir contaminación del aire y del agua de manera desproporcionada, junto con el emplazamiento de residuos tóxicos y peligrosos. El movimiento conectó los problemas ambientales con la inequidad racial y de género, y con la pobreza (Martínez Alier 2011, 220, Pulido 1996).

Para Soja (2014, 90), el MJA se abrió como una nueva posibilidad que planteó una conciencia pública sobre la discriminación espacial, las geografías injustas, la responsabilidad y el derecho democrático a la ciudad; lo cual se ha ido vinculando con los años a los movimientos por la justicia espacial y el derecho a la ciudad. Soja (2014, 55) afirma que las luchas por el espacio público y las búsquedas de justicia ambiental deben seguir siendo una parte vital de una lucha más amplia por la justicia.

Soja manifiesta que no es necesario confundir justicia espacial y ambiental; pues esta última debe ser mejor considerada un subcampo de la justicia espacial centrada en la discriminación geográfica con respecto a los impactos ambientales negativos.

4. Estado de la cuestión

Entendiendo que las luchas por la justicia ambiental son muchas de las veces luchas por la justicia espacial, se expone a continuación un estado de la cuestión de la investigación cuantitativa sobre justicia ambiental enfocada a las áreas verdes en las ciudades.

Los estudios cuantitativos sobre justicia ambiental tienen un alcance global debido al crecimiento del MJA y se enfocan en probar hipótesis de inequidad ambiental cuando los grupos demográficos como minorías étnicas, o grupos socioeconómicos en un área de estudio en particular son afectados de manera desigual por la distribución espacial de beneficios o cargas ambientales existentes (Landry y Chakraborty 2009; Boone et al. 2009; Comber et al. 2008; Wolch, Wilson, y Fehrenbach 2005).

La literatura académica sobre la evaluación de equidad ambiental expone diversos métodos de análisis estadísticos y espaciales para determinar cómo las comunidades de minorías étnicas o de escasos recursos se ven afectados de manera desproporcionada por las cargas ambientales, sin embargo, una línea más reciente se enfoca en la distribución de usos del suelo más deseables o servicios ambientales como los parques urbanos y las áreas verdes.

Algunas investigaciones abordan el tema específico de la distribución y accesibilidad a servicios ambientales como los parques, los árboles urbanos, la cobertura vegetal, por parte de grupos raciales, étnicos o de clase, grupos sociales, en los cuales se revela injusticia ambiental (Landry y Chakraborty 2009, Boone et al. 2009, Wolch, Wilson, y Fehrenbach 2005). Otros estudios, aunque no se refieren específicamente al concepto de justicia espacial, si lo hacen sobre equidad espacial (Talen y Anselin 1998) o justicia territorial (Jacobson, Hengartner, y Louis 2005).

Las injusticias por la desigual geografía de las fuentes de contaminación y de externalidades negativas ha recibido considerable atención; en el norte se han realizado numerosos estudios sobre la instalación de residuos peligrosos (Laurian 2008, Mohai y Bryant 1992), contaminación del aire (Brainard et al. 2002, Pearce, Kingham, y Zavar-Reza 2006), entre otros.

Durante las últimas décadas, la accesibilidad desigual a los espacios verdes urbanos se ha reconocido como un problema de justicia ambiental generando conciencia sobre su importancia para la salud pública en EEUU (Coutts et al. 2013, Wolch, Byrne, y Newell 2014, Greenberg y Renne 2005, Maroko et al. 2009) y en Australia (Giles-Corti et al. 2005).

Comber et al. (2008) realizan su investigación en Inglaterra y destacan la importancia de analizar la provisión y acceso a áreas verdes por parte de diferentes grupos poblacionales como los étnicos y religiosos con el fin de informar a los planificadores; según los autores, la investigación cualitativa requiere ser complementada con investigación cuantitativa.

Las investigaciones que comparan las condiciones socioeconómicas con el acceso al verde urbano encuentran una alta relación entre las variables empleadas; el nivel de ingresos y la propiedad sobre la vivienda son variables predictivas fuertes (Cutter, Holm, y Clark 1996) y (Landry y Chakraborty 2009). Además, coincide que los grupos de bajos ingresos y no propietarios corresponden generalmente a afroamericanos y latinos.

Según Wolch, Wilson, y Fehrenbach (2005), el tema de la equidad en la distribución de los parques se ha vuelto particularmente agudo en las comunidades afrodescendientes de la ciudad de Los Ángeles, donde la escasez de instalaciones de parques y recreación es ampliamente percibida como una cuestión de injusticia ambiental; Wolch, Byrne, y Newell (2014) revelan que el tema de espacios verdes urbanos son un asunto de justicia ambiental, dado que en muchas ciudades, barrios y comunidades afrodescendientes y de bajos ingresos, los problemas de salud pública tienden a ser los más críticos, además de asociarlo al escaso acceso a parques y otros tipos de espacios abiertos.

Greenberg y Renne (2005), Wolch, Byrne, y Newell (2014) y Coutts et al. (2013) concluyen sobre la importancia del espacio verde para la salud y la relación entre el acceso y el incremento de la actividad física; aunque también juega un papel fundamental características como el tamaño y la calidad del parque (Giles-Corti et al. 2005).

Boone et al. (2009) señalan que la distribución equitativa de los parques, tanto si se mide en términos de la distribución espacial, la superficie o la calidad, debería ser un objetivo básico de la investigación en el tema.

En Latinoamérica se ha avanzado en estudios sobre áreas verdes y justicia ambiental especialmente en países como Chile y Argentina los cuales, los últimos años han sumado a sus análisis una perspectiva de segregación y justicia socioambiental; además de ser pioneros en emplear métodos de análisis socio espacial en la región.

Escobedo et al. (2006) y De la Maza et al. (2002) profundizan en el tema de áreas verdes, en la estructura y diversidad del arbolado urbano en relación con el nivel socioeconómico de las diversas comunas que componen la ciudad de Santiago, encontrando que las de niveles socioeconómicos altos tienen una mayor cobertura verde y una mayor cantidad y diversidad de árboles que las comunas pertenecientes a estratos socioeconómicos bajos.

Estudios como el de Reyes y Figueroa (2010) revelan una desigual distribución en términos de superficie total, tamaño y acceso a áreas verdes en Santiago de Chile; la cual está correlacionada con el nivel socioeconómico de la población; a mayor nivel de ingresos, mayor superficie, tamaño y accesibilidad a las áreas verdes urbanas.

La CEPAL, en estudios de segregación residencial socioeconómica en Latinoamérica, ha utilizado los MASE, mediante Índices de Moran para medir la asociación entre indicadores socioeconómicos y las técnicas y herramientas que vinculan los datos a la cartografía digital (González 2017).

Algunos investigadores, desde una perspectiva de desigualdad socioambiental urbana, utilizan conceptos de segregación y justicia ambiental, y hallan en sus estudios que diferentes estratos socioeconómicos acceden a un tipo de medio ambiente urbano distinto, resultando en una falta de justicia socioambiental al interior de la ciudad lo que según Romero y Vásquez (2005) sería producto de la privatización de los recursos naturales, componentes y servicios ambientales que conforman el territorio de las ciudades. Los autores han podido demostrar cómo en la ciudad de

Santiago el grupo socioeconómico perteneciente al estrato bajo es el más expuesto a calor extremo, elevadas concentraciones de Material Particulado (MP10) en la atmósfera y carencia de espacios vegetados.

Vásquez y Salgado (2009) abordan un estudio de justicia ambiental en Chile, en el que analizan la distribución de riesgos ambientales y las condiciones socioeconómicas de la población, demostrando una alta vulnerabilidad de la población pobre. Entre las variables analizadas se encuentra la cobertura vegetal, cuya distribución está altamente relacionada con el nivel socioeconómico.

Vásquez y Romero (2008) identifican en la comuna de Peñalolén, Santiago de Chile, una distribución desigual de la vegetación, constatando una relación directa entre el número y tamaño de los espacios verdes, con el porcentaje de población perteneciente al estrato conformado por grupos con más altos ingresos; y concluyen que la injusticia ambiental afecta especialmente a los sectores más pobres que han perdido accesibilidad y disponibilidad de áreas verdes y empeorado sus condiciones ambientales.

Debido al interés de relacionar condiciones ambientales y socioeconómicas de los habitantes de las ciudades, en este tipo de investigaciones se comenzó a profundizar en las metodologías y análisis socioespaciales, dada la naturaleza espacial de estas problemáticas socioambientales. En Mar del Plata, Argentina, Lucero y Celemín (2008) analizan las disparidades intraurbanas en la calidad de vida de la población y el grado de segregación espacial de los grupos sociales a partir de la correlación de variables referidas a zonas vecinas en las dimensiones ambiental y socioeconómica, desde el concepto de inequidad socioespacial. Zulaica y Celemín (2008), mediante análisis socioespacial detectan los contrastes socioambientales que afectan la calidad de vida de la población de la zona periurbana de Mar del Plata.

En la ciudad de Quito, Rodríguez (2015) analizó la justicia ambiental en relación con la contaminación del aire, la cual indica es otra forma de desigualdad; revelando que las poblaciones con nivel socioeconómico bajo (dado por el valor del suelo en dólares) soportan las mayores concentraciones de contaminación por material particulado y sedimentable; los sectores

que presentan condiciones muy desfavorables para la salud respiratoria de sus habitantes, son precisamente los que tienen menor valoración del suelo y presentan mayor riesgo. En su metodología utiliza la valoración del precio del suelo como un indicador de la condición socioeconómica de la población, y demuestra que existe una relación inversa de este valor y la contaminación del aire.

Respecto al verde urbano, Ortiz (2015) realizó una investigación para la ciudad de Quito sobre la distribución y accesibilidad a las áreas verdes públicas, sus diversas funciones ambientales y sociales, en relación a los grupos socioeconómicos. La autora centra su estudio en funciones ecológicas y sociales, y selecciona una muestra de 40 áreas verdes, además clasifica tres grupos socioeconómicos alto, medio y bajo. Concluye que los grupos de menos recursos son los más perjudicados en cuanto a los beneficios que prestan las áreas verdes, complejizando su situación de estigmatización territorial y de calidad ambiental.

Accesibilidad

El acceso a los bienes y servicios que ofrece la ciudad es tema tanto de justicia espacial como de derecho a la ciudad, sin embargo, se reconoce la transversalidad como un problema de justicia ambiental en cuanto se refiere al acceso al servicio ambiental que prestan las áreas verdes en las urbes.

La mayoría de la literatura se ha originado en Estados Unidos, Reino Unido y Australia (Wolch, Byrne, y Newell 2014), y se ha enfocado en cómo medir el acceso a las áreas verdes, principalmente a los parques; el acceso relativo de grupos sociodemográficos a esos espacios, y cómo la falta de acceso afecta a la salud pública. Aunque hay una creciente investigación no existe un consenso sobre cómo medir el acceso a las áreas verdes, la cual enfrenta desafíos por su heterogeneidad; parques que difieren en términos de tamaño, calidad, variedad de instalaciones, percepción de seguridad entre los usuarios reales o potenciales. Además, hay otros aspectos de carácter sociocultural relativos a no hacer uso de estos espacios, como preferencias culturales, entre otras subjetivas que pueden ser reveladas por estudios de percepción de la población.

La distancia también es un factor no solo espacial, sino que involucra la disposición de las personas a realizar el trayecto hacia las zonas verdes. Según Giles-Corti et al. (2005), contar con un espacio abierto público es importante para motivar el uso, el cual es sensible a la distancia. Harnik y Simms (2004) expresan que la distancia a un parque puede ser una medida más significativa que la cantidad absoluta de zonas verdes en una ciudad, estos autores han recopilado información de diferentes ciudades estadounidenses, registrando las distancias, el porcentaje aproximado de residentes que viven cerca de un parque; las distancias por ciudades se han definido de acuerdo con las necesidades y las capacidades de sus ciudadanos mediante grupos focales.

En Latinoamérica, ciudad de Mendoza, Argentina, se llevó a cabo un análisis de acceso a partir de métodos cualitativos que reveló que la mayor parte de la población accede a los espacios públicos de recreación caminando. A su vez, la posibilidad de acceder peatonalmente aumenta la frecuencia de uso, ya que las personas que frecuentaban los parques más de dos veces por semana son las que residen a máximo 400 m de distancia de los parques (Gómez y Mesa 2015).

Estado de la cuestión metodológica

La literatura sobre la relación entre la distribución espacial de servicios ambientales y condiciones socioeconómicas urbanas es limitada; por lo general, durante la revisión se ha constatado que los estudios sobre justicia ambiental raramente aplican técnicas estadísticas apropiadas de análisis geográfico de datos.

Celemín (2009) afirma que a pesar de la creciente importancia del Análisis Exploratorio de datos espaciales (AEDE), su utilización es reducida en trabajos geográficos que continúan recurriendo a coeficientes tradicionales de correlación y estadística descriptiva.

Landry y Chakraborty (2009), sin embargo, utilizan modelos espaciales que incorporan efectos de auto correlación en la asociación de cobertura vegetal y características sociodemográficas en Florida. Maroko et al. (2009) también utilizan herramientas del análisis espacial para asociar el verde urbano y el estatus socioeconómico en Nueva York.

Autores como Celemín (2012), Zulaica y Celemín (2008), Lucero y Celemín (2008), Vásquez y Salgado (2009) analizan la relación entre las condiciones socioeconómicas y ambientales a partir de métodos de análisis socioespacial.

Justicia ambiental y asociación espacial

Moreno y Cañada (2014) plantean que la evaluación de justicia ambiental demanda métodos que estimen las inequidades del espacio interurbano. En su análisis revelan como ciertos grupos sociodemográficos están más desfavorecidos que otros según su ubicación en la ciudad. Se han llevado a cabo investigaciones sobre justicia ambiental enfocadas en la contaminación atmosférica (Moreno 2013), y sonora (Moreno 2007), aplicando metodologías complejas que combinan los SIG con técnicas estadístico-gráficas; en estos se recurre a técnicas estadísticas clásicas como la correlación lineal de Pearson, encontrando una relación poco modelable con técnicas estadísticas convencionales.

Moreno (2011) recurre a interpolación espacial de datos de contaminación, usando un método geo-estadístico y analítico, luego recurre a productos gráficos y cartográficos para complementar y revelar la relación espacial eludida, expresando inconvenientes en los procedimientos y planteando retos a la complejidad metodológica en evaluación de justicia ambiental, entre estos lograr visualizar resultados con herramientas que consigan una comprensión y apreciación rigurosa, cuestiones poco exploradas en este tema.

En Latinoamérica, investigadores como Buzai y Celemín han desarrollado aspectos teórico-metodológicos del Método de Análisis Socio Espacial (MASE), aplicándolo a la realidad de algunas ciudades argentinas. La localización óptima de actividades ha sido abordada en Bosque Sendra, Gómez Delgado, y Palm Rojas (2006) y Buzai (2011); mientras el análisis de asociación espacial, principalmente por Celemín (2012), Lucero y Cemelín (2008) y Zulaica y Celemín (2008) quienes recurren a herramientas del análisis espacial.

Celemín (2012) analiza la fragmentación ambiental y socioeconómica mediante la autocorrelación de un indicador de calidad ambiental y un indicador socioeconómico, analizando la distribución espacial de cada uno. El procedimiento permite detectar que los habitantes de Mar

del Plata se encuentran en una situación donde altos/bajos niveles de calidad ambiental están rodeados de altas/bajas condiciones socioeconómicas.

Lucero y Cemelín (2008) analizan la calidad de vida de la población en la determinación de la calidad territorial, encontrando en las herramientas utilizadas, las que permiten estudiar distintas configuraciones de procesos de fragmentación espacial intraurbana.

Zulaica y Celemin (2008) aplican los mismos procedimientos y evalúan la calidad territorial, las diferencias territoriales y socioambientales en condiciones de habitabilidad resaltando las áreas de mayores contrastes en el periurbano de Mar del Plata. Consideran estas herramientas, útiles para reconocer las diferencias internas de los espacios y detectar zonas críticas.

Capítulo 2

Estrategia Metodológica

Las investigaciones sobre justicia ambiental y espacial se han enfocado en probar hipótesis de desigualdad entre grupos demográficos o socioeconómicos de un área de estudio particular, respecto a la distribución espacial de beneficios o cargas ambientales.

De acuerdo con Buzai (2003), los estudios de análisis espacial cuantitativo y la aplicación de modelos espaciales son instrumentos fundamentales para captar las desigualdades socioespaciales que permiten formular mapas sociales y medir con exactitud las situaciones de desigualdad que finalmente deben utilizarse para una efectiva planificación territorial.

Esta investigación, para analizar la distribución del verde urbano de Quito y su asociación con las condiciones socioeconómicas de la población desde una perspectiva tanto de justicia ambiental como socioespacial, se llevó a cabo utilizando una metodología cuantitativa, principalmente mediante métodos de análisis socioespacial (MASE) que se apoya en Sistemas de Información Geográfica (SIG) y análisis estadísticos para la correlación de variables socioeconómicas y ambientales; además, la discusión sobre los resultados obtenidos y el análisis en torno a la construcción de un nuevo índice verde para la ciudad de Quito, se desarrolló con base en revisión bibliográfica.

En vista de que la información obtenida y procesada es de carácter geográfico, que los índices calculados y proporcionados están asociados a unidades de análisis espaciales, y que el interés de esta investigación es analizar la distribución y proximidad del verde urbano, y su relación con las condiciones socioeconómicas de la población, se considera al MASE, idóneo para explicar un fenómeno de carácter socioambiental y espacial.

De acuerdo con la forma metodológica en que se han venido desarrollando investigaciones al respecto, y la indagación de los procedimientos más adecuados en la resolución de problemas de carácter espacial; se considera que las herramientas de la asociación espacial permiten poner a prueba la hipótesis de injusticia espacial y ambiental, visibilizada por una desigual distribución

del verde urbano en la ciudad que afecta los sectores más desfavorecidos en el área consolidada de Quito.

Con el fin de delimitar el alcance de la investigación, y de acuerdo con el enfoque de ciudad compacta, para la cual el análisis urbano se diferencia del de otras áreas suburbanas del DMQ, se propuso como unidad de análisis la mancha urbana de Quito, que corresponde a las 32 parroquias urbanas, según su división político-administrativa.

Está fuera de los alcances de esta investigación analizar todas las parroquias y centros urbanos del DMQ correspondientes a la ciudad dispersa por razones de tiempo y recursos, y por considerar que estos espacios geográficos requieren un análisis diferenciado al de ciudad compacta. Así mismo, los dos parques metropolitanos más extensos, Guanguiltagua en el Norte y Metropolitano del Sur no se incorporaron en el análisis ya que ambos parques, ubicados en la ladera oriental tienen una influencia de carácter metropolitano con una extensión de 1.200 hectáreas que supera la superficie total de parques, ocasionando un efecto de borde que ocultaría los análisis más detallados a nivel de barrio, y por considerar que su análisis debe obedecer a su impacto metropolitano.

Como se detalla a continuación, una primera parte de la investigación estuvo enfocada en la obtención de datos sobre áreas verdes y socioeconómicos de la ciudad de Quito. Se consideró elaborar una cartografía de los parques verdes urbanos de la malla consolidada, para caracterizarlos, y posteriormente calcular un índice verde urbano de la categoría parques; de esta manera se obtuvieron índices desagregados por barrios y parroquias referentes a la calidad ambiental y se procesaron bases de datos de indicadores socioeconómicos. Una vez se obtuvo los indicadores que harían las veces de variables, se procedió a elaborar una matriz de contigüidad o de pesos espaciales, que fue la base para aplicar los MASE.

1. Área de Estudio

La ciudad de Quito, capital de la República del Ecuador es centro político, administrativo y cultural de alcance nacional y regional. El Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) es también

centro de decisiones económico-financieras, centro turístico, cultural y educativo con potencialidad de desarrollo tecnológico.

El DMQ está localizado en un entorno de contrastes geográficos, ecológicos y paisajísticos; ocupa un territorio de 422.802 hectáreas (ha), ubicado entre los 2.400 y 4.500 msnm, con diferentes unidades geomorfológicas, pisos climáticos y sistemas ecológicos, y expuesto a potenciales riesgos (sismos, deslizamientos y eventual erupción de volcán) (DMQ 2009).

En el territorio coexisten varias realidades físico-espaciales, entre las que se cuentan: a) la urbanización de carácter expansivo, que en diferentes niveles de uso y consolidación se desarrolla en un área agregada de 42.273 ha.; b) las reservas, parques y áreas de protección ecológica que ocupan 191.723 ha.; y, c) las actividades agropecuarias de diversa índole, donde coexisten unidades de autoconsumo y tecnificadas de uso intensivo, destinadas a la exportación, y que en conjunto ocupan 189.921 ha (DMQ 2009).

Existen alrededor de dos millones de habitantes, el 82% vive en áreas urbanas, de los cuales, a su vez, el 77,6% (1'500.000. habitantes) reside en la ciudad de Quito, con una densidad poblacional de 83hab/ha (Ávila, Larco y Scholtz 2014).

Los escenarios de ciudad consolidada, valles intermedios y área rural se configuran por el eje Atacazo-Pichincha, considerado elemento estructurante que ha influenciado el crecimiento longitudinal de Quito, y hacia los valles en la franja oriental. Los escenarios poseen estrategias de planificación y gestión diferenciadas debido a sus características propias (Ávila, Larco y Scholtz 2014).

La ciudad compacta históricamente conformada en el valle de Quito presenta un proceso de periurbanización de carácter expansivo, cuya forma de crecimiento y desarrollo urbano ha creado una suerte de ciudad dispersa que progresivamente incorpora varios poblados y áreas agrícolas, que corresponden a los valles de Tumbaco- Cumbayá, Los Chillos, Calderón y Pomasqui- San Antonio de Pichincha.

En la ciudad compacta se han suscitado cambios en los usos del suelo y en la forma de organización y funcionamiento de las actividades urbanas, sobre todo por la densificación y el deterioro de algunas áreas de la centralidad, la existencia de grandes áreas vacantes libradas a la especulación, y finalmente, las políticas y acciones municipales que no han sido capaces de corregir estas distorsiones (DMQ 2009). La ciudad compacta corresponde a un valle longitudinal de 42 km de largo y un promedio de 4.5 km de ancho.

En el territorio metropolitano se manifiestan tres procesos de crecimiento principales que son correspondientes con las tres principales estructuras geográficas: compacto en la ciudad central o mancha urbana, disperso en los valles suburbanos y aislado en las áreas rurales. Estos procesos se corresponden a su vez con las características físicas, la clasificación del suelo, los procesos de movilidad demográfica, las presiones del mercado del suelo y el deterioro de condiciones de habitabilidad de la ciudad central (DMQ 2009).

El instrumento creado para la planificación de la ciudad, el Plan General de Desarrollo Territorial enfrenta desafíos ante fenómenos como un Marco legal y administrativo municipal incompletos e ineficientes para la gestión del territorio; escasez y deterioro del espacio público y degradación de la imagen urbana; además, de enumerar otras problemáticas como crecimiento urbano expansivo desequilibrado, concentración espacial y una exclusión social de los servicios básicos y equipamientos, infraestructura básica insuficiente, dotación limitada de vivienda y de condiciones de habitabilidad (DMQ 2009).

La Red Distrital de Áreas Verdes (RDAV) consta de: Áreas de conservación, Área sustentable de recursos naturales, Área de intervención especial y recuperación, Área urbana, Bosque protector (este componente se localiza también en las 4 áreas anteriores). A pesar de contar con esta red distrital, la manera en que se ha expandido la ciudad altera el hábitat natural, afecta la calidad de vida de los habitantes, ocasiona una alta dependencia de las fuentes hídricas extraterritoriales; además, se da la ocupación informal de suelo incluso en áreas de protección ecológica, aun cuando se ha determinado que en el DMQ existe una amplia reserva de suelo urbano sin construcción (Ávila, Larco y Scholtz (2014).

1.1. Unidad de análisis

La investigación sobre la relación del verde urbano con las condiciones socioeconómicas de la población se llevó a cabo para la ciudad compacta, la mancha urbana de Quito.

Se es consciente de la complejidad de establecer los límites de una ciudad, porque no existe consenso para fijar una barrera al fenómeno urbano; sin embargo, en el interior de la aglomeración puede distinguirse el área consolidada, por lo cual se optó por relacionar la ciudad con la mancha estructural del área urbana, utilizando la división político-administrativa vigente. La mancha comprende las 32 parroquias urbanas, que a su vez se corresponden con los límites de “áreas amanzanadas” empleadas por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) como un símil de las zonas urbanas al unir las manzanas y sectores censales que son utilizadas en la cartografía censal para agrupar a la población. La base de datos geográfica del INEC contiene los *shapefiles*, es decir, los archivos digitales de datos espaciales de los límites del DMQ, de las divisiones de las parroquias urbanas, de las unidades socioeconómicas y demográficas que consisten en las zonas, sectores censales y manzanas. La investigación se enfocó en las 32 parroquias urbanas y en los 502 barrios identificados en la cartografía proporcionada por la Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda de Quito (STHV).

Además, desde el año 2015 la información sobre variables de población y vivienda del Censo 2010 puede ser obtenida del Sistema Integrado de Consultas en la página web del INEC. La división por barrios empleada en esta investigación es la utilizada por la STHV.

2. Técnicas de recolección y análisis de datos

Para la investigación fue necesario elaborar un mapa actualizado de parques urbanos, a partir de información proporcionada por el INEC referente a cartografía digital de superficies verdes, cartografía censal digital del Censo de Población y Vivienda 2010 del INEC, ortofotos de SIGTIERRAS de 2011, Información cartográfica Espacios públicos 2016 de la Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas EPMMOP, Cartografía áreas verdes 2014 y Plan de Usos y Ocupación del Suelo (PUOS) 2015 de la STHV. El cálculo de indicadores ambientales del verde urbano se logró a partir de la reelaboración de las bases de datos y los mapas obtenidos. La información básica requerida para los indicadores socioeconómicos fue aportada por la

Dirección Metropolitana de Avalúos y Catastros del DMQ mediante la cartografía digital de Áreas de Intervención Valorativas (AIVAS) 2015, y el porcentaje de pobreza según NBI por sector censal del Censo de Población y Vivienda 2010 del INEC.

Para el procesamiento de la información cartográfica y tablas de datos se utilizaron Sistemas de Información Geográfica SIG mediante el software ArcGis, versión 10.2.2 y el programa Microsoft Excel 2013 para Windows. Para la aplicación de MASE se elaboró una nueva base de datos (matriz de contigüidad) a partir de toda la información reelaborada previamente y se procesó con el programa GeoDa, versión 1.6.7.

2.1. Variables ambientales y verde urbano

Categoría Parque y generación de polígonos

El índice más comúnmente utilizado en Latinoamérica sobre el verde en las ciudades es la superficie total de áreas verdes dividida por el número de habitantes, sin embargo, este tipo de indicador puede aportar más información si se categoriza de acuerdo a las tipologías de espacios verdes, según su función como estructuras viales, de conexión, de estructura ecológica urbana, parques públicos, jardines, espacios verdes privados, entre otros.

Se considera que al obtener un índice verde agregado para la ciudad, los índices por categoría o por algún atributo específico como cantidad, tamaño, distribución del área verde, deben ser utilizados en forma complementaria con el fin de analizar la información que puede ser útil separadamente y en conjunto para los tomadores de decisiones de la política pública; además de poner en evidencia las zonas de la ciudad con mayor y menor presencia de áreas verdes de acuerdo a las diferentes categorías.

El levantamiento de la información de las áreas verdes de Quito se realizó en colaboración con el INEC, ya que dicha institución estaba al momento de la investigación, interesada en desarrollar una metodología que permitiera brindar más información y orientación a la política pública. El equipo de cartografía del INEC identificó la totalidad de área verde en la zona urbana a partir de Ortofotos del programa SIGTIERRAS correspondientes a la mancha urbana del DMQ con una

resolución espacial entre 30 y 50 cm y una escala de 1:5000, lo cual permitió efectuar mediciones precisas, siendo un insumo valioso para la generación de cartografía temática.

La información proporcionada por el INEC constó de una capa que identificó todo el verde de la ciudad mediante una técnica SIG de clasificación supervisada de firmas espectrales, y de este insumo se debió partir para realizar la categorización de los parques. Se creó un *shapefile* o archivo vectorial que pudiese ser visualizado sobre las ortofotos de SIGTIERRAS.

La categorización del área verde se realizó con dos estudiantes becarias de la maestría de Estudios socioambientales capacitadas por el INEC en el manejo de SIG, especialmente en las herramientas de geoprocésamiento del software para generar los polígonos correspondientes a las diferentes categorías de verde urbano y añadir características a las tablas de atributos asociadas tales como área, ubicación, y observaciones que se consideraron importantes.

Las categorías de verde propuestas son: parques públicos, estructuras viales de conexión, estructura ecológica urbana, jardines, espacios verdes privados, entre otros; sin embargo, la categoría requerida para los alcances de esta investigación es la categoría “parque” con la cual se dio inicio a la generación de los polígonos correspondientes. Las áreas verdes en una ciudad presentan diversidad de funciones y de usos, y entre ellas los parques públicos urbanos se consideran una categoría que reúne características interesantes como el prestar funciones ecológicas y sociales a una ciudad, además, esenciales en la calidad del hábitat y estructurantes de la vida urbana en su condición de espacios públicos.

Los parques públicos deben estar pensados para la estancia, y ser por tanto habitables para desempeñar una diversidad de usos y actividades. En esta investigación, para definir la categoría de parque se consideraron criterios como habitabilidad, espacio para uso recreativo o pasivo, vegetación, instalaciones recreativas o deportivas, instalaciones para la estancia como, por ejemplo, bancas.

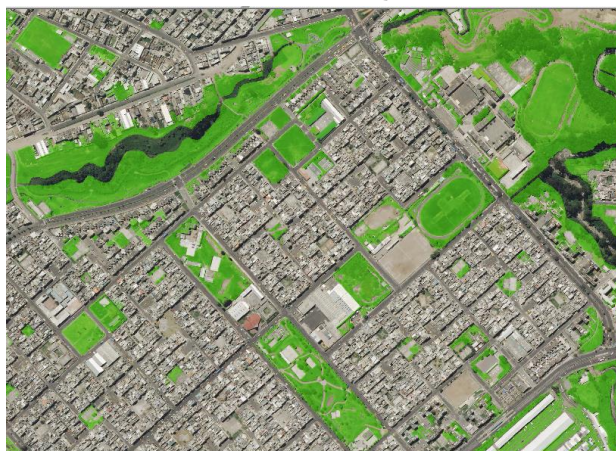
En esta investigación se cotejaron y depuraron las bases de datos oficiales sobre parques (Información cartográfica Espacios públicos 2016 de EPM

MOP, Cartografía áreas verdes 2014 de STHV), que, en algunos casos, presentan bajo una misma categoría, diversidad de espacios públicos, incluyendo superficies duras; razón por la cual se descartaron espacios con menos del 50% de vegetación, plazas públicas duras y unidades deportivas o canchas de cemento, excepto aquellas que estuviesen contiguas a un área verde para el uso público.

Los polígonos de los parques urbanos se digitalizaron usando herramientas de geoprocesamiento del ArcGis. Para su identificación se trabajó sobre la capa vectorial proporcionada por el INEC (*shapefile*), en la cual se clasificaron las superficies verdes separadas de superficies de otro tipo, con ayuda de una capa ráster usada como fondo correspondiente al mosaico de las ortofotos de la ciudad, la cual, debido a su alta resolución espacial, permitió visualizar claramente los elementos geográficos. Ver figura 2.2.

Para facilitar la localización de los parques se utilizó información cartográfica de la Dirección de Espacio Público del EPMMOP relacionada con parques, plazas y campos deportivos, en formato *shapefile* que contenía puntos indicando la ubicación de los parques registrados. También se utilizó el *shapefile* aportado por la Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda del municipio de Quito (STHV) con su propia categorización de áreas verdes.

Figura 2.2. Mosaico de Ortofotos con el *shapefile* de superficies verdes superpuesto. Sección del sur de la ciudad de Quito



Fuente. Ortofotos de SIGTIERRAS. Shapefile INEC 2015

La figura 2.3. muestra la ubicación de los puntos asociados a espacio público proporcionados, que sirvieron como guía para determinar los espacios que, aunque señalizados no presentaban superficie verde; o aquellos que presentando superficie verde no correspondían a espacio público. Tras una primera identificación, se procedió a confirmar si cada polígono señalado correspondía a un parque, corroborando que se tratara de un espacio abierto con acceso. La herramienta de Google Earth Street View proporciona fotografías panorámicas para hacer recorridos virtuales a nivel de calle, lo que permitió visualizar los diferentes sectores de la

Figura 2.3. Superficies verdes con la ubicación de espacios públicos. Sección del sur de la ciudad



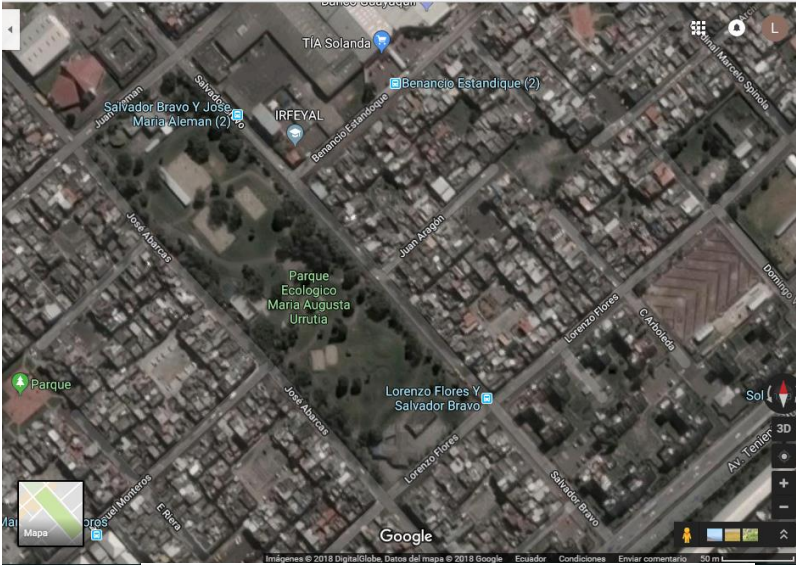
Fuente: Shapefile Espacios Públicos 2016 EPMMOP

Ciudad; además aportó datos de la ubicación a nivel de calles y avenidas (Ver figura 2.4. y 2.5.). Una vez identificados los parques y sus características, mediante la verificación visual, se procedió a la digitalización de los polígonos, delimitándolos e integrando equipamiento como bancas o juegos que se excluyeron automáticamente del *shapefile* de superficies verdes. El proceso de edición de los polígonos se ilustra en la figura 2.6.

El nivel de detalle con el cual se editaron los polígonos mediante los recorridos virtuales con la herramienta Google Street View que presenta imágenes panorámicas a nivel de calle de la ciudad

tomada entre 2014 y 2016, y según el equipo de cartografía del INEC, es suficiente instrumento para validar el procedimiento.

Figura 2.4. Imagen de la sección del sur de Quito, localizado un parque



Fuente: Datos del mapa: Google, DigitalGlobe 2018

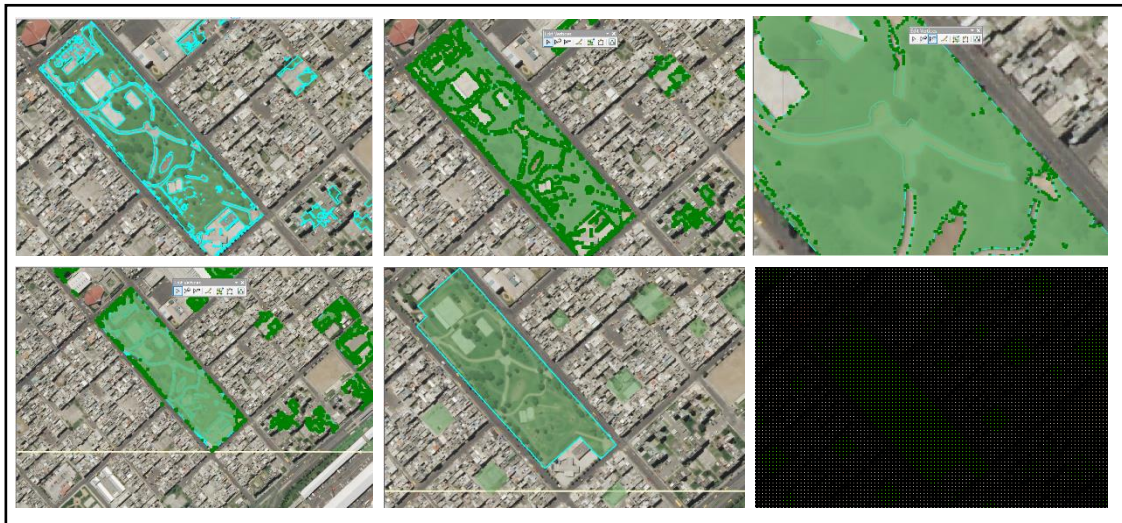
Figura 2.5. Acercamiento y recorrido virtual de un parque en el sur de la ciudad



Fuente: Google Earth Street View Imagen 2014

Se logró levantar detalladamente la totalidad de polígonos correspondientes a los parques verdes públicos de la mancha consolidada de Quito para los fines de esta investigación, además de la precisión de sus áreas, dando como resultado un *shapefile* de parques con una tabla de atributos asociada con información de los nombres de los parques (en caso de tenerlos), el área correspondiente a cada polígono, y observaciones o algunas características.

Figura 2.6. Edición y digitalización de un polígono correspondiente a un parque verde urbano



Fuente: Imágenes obtenidas de ortofotos SIGTIERRAS y geoprocesamiento en ArcGis

Se utilizó el software ArcGis para realizar los análisis basados en el procesamiento de información geográfica. Las bases de datos tabuladas en Excel se transformaron a bases de datos geográficas, además para el procesamiento de la información como archivos *shapefile* o capas, fue necesario llevarlos a la misma proyección cartográfica y escala. En el Ecuador se utiliza la proyección cilíndrica de Mercator (UTM).

Escala

En las investigaciones sobre justicia ambiental, la escala cumple un papel muy importante, ya que la existencia de desigualdades en una escala puede pasar desapercibida en otra, especialmente cuando tales injusticias no se distribuyen de manera uniforme en el espacio. Cutter, Holm, y Clark (1996) demuestran como al utilizar diferentes escalas espaciales para analizar la justicia

ambiental, se pueden obtener resultados contrastantes; los autores recomiendan trabajar con escalas grandes que revelen el mayor detalle de menores superficies.

En análisis de justicia ambiental se recomienda trabajar con unidades socioeconómicas y demográficas como manzanas y secciones censales ya que son la unidad geográfica más pequeña para la que se dispone de datos socioeconómicos, y por ser la escala espacial más apropiada para evaluar desigualdades en una ciudad debido a la amplia variación dentro de la misma (Cutter, Holm, y Clark 1996; Landry y Chakraborty 2009).

En estudios de accesibilidad, la sección censal es elegida como la unidad espacial a ser considerada en su cálculo por ofrecer la resolución espacial más razonable (Cutter, Holm, y Clark 1996; Wolch, Wilson, y Fehrenbach 2005; Comber, Brunsdon, y Green 2008; Landry y Chakraborty 2009; Boone et al. 2009; Reyes y Figueroa 2010; Coutts et al. 2013). Las secciones censales suelen ser limitadas por características físicas y por las vías principales, también pueden reflejar los límites del vecindario locales lo cual es útil cuando se trata de la medición de accesibilidad de características físicas, tales como los espacios verdes (Coutts et al. 2013). En esta investigación se contó con datos de población y variables socioeconómicas a nivel de sector censal, mientras las variables ambientales fue posible obtenerlas para unidades como barrio, parroquia y ciudad.

Debido a la necesidad de tener todas las variables en una misma unidad de análisis, se procesó la información para llevar los indicadores socioeconómicos a la unidad de barrios.

Superficie, número y tamaño de los parques verdes urbanos.

Levantada la información cartográfica completa de los parques urbanos de la ciudad se obtuvieron características relacionadas a los datos de superficie y cantidad total de áreas verdes correspondientes a la categoría “parque”; lo cual se enriqueció al incorporar unidades como parroquias y barrios; puesto que permitió desagregar datos de número y superficie verde de parques por tales unidades. También aportó información de los tamaños de los parques, que permitió agruparlos por rangos. A partir de la nueva capa o *shapefile* de parques se elaboró un

primer mapa actualizado de los parques urbanos de la malla consolidada de Quito con los datos básicos.

Algunos estudios sobre el verde urbano utilizan en sus análisis el tamaño de las áreas verdes o parques con el fin de conocer su cantidad, frecuencia, distribución y con respecto a la accesibilidad poder deducir la cantidad de superficie a la cual los habitantes acceden. Comber, Brunsdon, y Green (2008) emplean la tipología propuesta para Reino Unido por Urban Green Spaces Task Force (2002) y Handley et al. (2003); otros estudios a nivel latinoamericano, en cambio elaboran sus propias clasificaciones por tamaño o los adaptan a su realidad local (Gómez y Mesa 2015; Reyes y Figueroa 2010).

RVU utiliza una clasificación de parques de uso recreativo, en función a un radio de influencia calculado por el tiempo de desplazamiento peatonal asociado a la temporalidad de uso Ávila, Larco y Scholtz (2014).

En este estudio se determinaron rangos de tamaño de los parques similar a los presentados en la Figura 2.7., pero también se consideró su frecuencia, es decir, su aparición en grandes grupos; lo cual también es asistido con el ArcGis mediante los quiebres naturales. Además, se coincidió con las observaciones sobre el tamaño de los parques del estudio de Reyes y Figueroa, las cuales para el análisis de accesibilidad se centraron en parques de tamaño mayores o iguales a 5000 m², adaptándolo a la realidad de Santiago de Chile, ya que las recomendaciones internacionales se basan en parques de extensiones mucho mayores (Urban Green Spaces Task Force (2002) y Handley et al. (2003)).

Índice verde urbano y su distribución

Con la información de población total de la ciudad, de cada parroquia y de cada barrio se pudo obtener el índice verde bajo la categoría parque para todo Quito y para cada unidad de análisis, parroquia y barrio; de esta manera se pudo identificar las parroquias y los barrios que presentan valores por encima o por debajo de lo recomendado, además de conocer la distribución general del índice verde en la ciudad.

Figura 2.7. Clasificación de parques urbanos en función a un radio de influencia, frecuencia de uso y tamaño

<ul style="list-style-type: none"> ● Parque de Cercanía <p>USO DIARIO (por la cercanía genera sentido de pertenencia)</p>	<p>CARACTERÍSTICAS</p> <p>5 minutos desplazamiento peatonal en 300 metros</p> <p>Superficie entre 1.000 a 5.000 m²</p> <p>Compatibilidades de uso: Para juegos infantiles, juegos inclusivos, gimnasia al aire libre.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● Parque Vecinal <p>USO SEMANAL</p>	<p>CARACTERÍSTICAS</p> <p>10 minutos desplazamiento peatonal en 600 metros</p> <p>Superficie entre 5.000 a 10.000 m²</p> <p>Compatibilidades de uso: Para cancha de uso múltiple, aeróbicos al aire libre, juegos infantiles, juegos inclusivos, gimnasia al aire libre, práctica patinaje y bicicleta.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● Parque de Ciudad <p>USO MENSUAL</p>	<p>CARACTERÍSTICAS</p> <p>35 min. peatón/ 10 min. bicicleta en 2.000 metros</p> <p>Superficie entre 10.000 a 100.000 m²</p> <p>Compatibilidades de uso: Para educación ambiental, áreas de contemplación, deportes de aventura, rutas de trote, ciclo rutas, práctica patinaje y bicicleta, aeróbicos al aire libre, gimnasia al aire libre, juegos infantiles, juegos inclusivos, zona canina, canchas de uso múltiple y especializadas.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● Parque Metropolitano Urbano <p>USO ANUAL</p>	<p>CARACTERÍSTICAS</p> <p>70 min. peatón/ 20 min. bicicleta en 4.000 metros</p> <p>Superficie mayor a 100.000 m²</p> <p>Compatibilidades de uso: Para educación ambiental, áreas de contemplación, deportes extremos urbanos, rutas de trote, ciclo rutas, aeróbicos al aire libre, gimnasia al aire libre, juegos infantiles, juegos inclusivos, zona canina, canchas de uso múltiple y especializadas, circuitos de patinaje y bicicross.</p>

Fuente: Ávila, Larco y Scholtz (2014)

Para agrupar los datos de superficie y población por cada unidad espacial requerida fue necesario procesar las tablas y aplicar herramientas y geoprocесamientos del ArcGis.

Con la información obtenida se procedió a la elaboración de dos mapas temáticos, uno en el que se representa la distribución del IVU por barrios de la ciudad, y otro mapa sobre la distribución del IVU por parroquias urbanas. Los mapas se presentan en los resultados.

Elegir como unidad de análisis mínima al barrio, requirió mediante pruebas de ensayo error superar la dificultad técnica de calcular índices verdes para unidades de mayor escala como los sectores censales, los cuales, por su tamaño son sobrepasados en muchos casos por el área de los

parques; una dificultad similar ocurrió con la división por barrios, en los cuales parques de gran tamaño como La Carolina y El Bicentenario son considerados por la fuente de datos como barrios, lo cual dificultó el procesamiento, ya que el resultado era un barrio que a su vez era parque con una gran superficie y sin residentes.

Lo anterior elevó el índice verde alterando los datos en general, ya que una unidad espacial abarcaba todo el verde y colindaba con barrios cuyos índices arrojaron valores de cero. Por tales razones, que fueron identificadas en la revisión minuciosa de la información, se procedió a eliminar de la base de datos los barrios que coincidían estrictamente con parques urbanos, y ya que en la realidad no es posible suprimir esas importantes áreas verdes para la ciudad, la superficie se distribuyó equitativamente entre los barrios colindantes. La situación fue solventada para llevar a una escala adecuada los datos para el análisis y la interpretación de las variables ambientales y sociales.

Accesibilidad a parques - Indicador de Proximidad

El parque urbano accesible a la población puede describirse como el espacio que permite la permanencia, que puede ofrecer oportunidades de recreación activa o pasiva, o la realización de alguna actividad, que además posibilita un uso más continuo, en general el uso diario (Comber, Brunson, y Green 2008; Gómez y Mesa 2015). De las áreas verdes, la categoría de parque aporta estos beneficios, ya que otros espacios por sus dimensiones o su ubicación no permiten la estancia como por ejemplo redondeles, huertos urbanos, campos y jardines privados que presentan restricciones para su uso.

Para seleccionar un método que permitiera analizar la accesibilidad de la población a las áreas verdes, en primer lugar, se realizó la revisión de literatura pertinente que aportara elementos a considerar a la hora de definir aspectos como el *tamaño* de los parques y la *distancia* entre estos y la población. Los investigadores han empleado una variedad de métodos para medir el acceso a pie a los parques, así como a otros destinos urbanos; y en general a los bienes y servicios de la comunidad por parte de diferentes grupos sociales.

La medida utilizada ampliamente en los trabajos de accesibilidad es distancia o tiempo de recorrido desde la residencia hasta las áreas de servicio. En los estudios anglosajones un tiempo de cinco minutos equivale a 300 o 400 metros (m), mientras esta misma distancia para Latinoamérica se traduce en 10 a 15 minutos. Gómez y Mesa (2015) analizaron los distintos modos de acceso y patrones de uso de las áreas verdes del Área Metropolitana de Mendoza y mediante encuestas a los habitantes concluyeron que la mayoría accede a espacios públicos de recreación caminando; la falta de espacios en las cercanías de sus residencias dificulta el acceso a ellos, y a su vez, la posibilidad de acceder peatonalmente aumenta la frecuencia de uso. El estudio también revela que los habitantes están dispuestos a caminar 400 m a espacios mayores a 100.000 m².

La mayoría de estudios emplean una distancia peatonal de 400 m o un cuarto de milla (402,3 m) por considerar que es la distancia que las personas están dispuestas a caminar hasta llegar a una zona de parque o recreación (Gómez y Mesa 2015; Gómez 2013; Wolch, Wilson, y Fehrenbach 2005). Otros estudios utilizan una medida de 300 m (Gómez y Mesa 2015; Reyes y Figueroa 2010; Comber, Brunson, y Green 2008).

La Agencia de Medio ambiente de la Unión Europea, English Nature (1996), Urban Green Spaces Task Force (2002) son entidades que proponen estándares para la provisión y acceso de la población a espacios naturales; según estas las personas deben vivir máximo a 300 m de su área verde más cercana la cual debe tener un tamaño mínimo de 2 ha (20.000 m²). Reyes y Figueroa (2010), en su estudio sobre la ciudad de Santiago de Chile, conservan la distancia, pero adaptan el tamaño mínimo a parques de 5.000 m², pues la mayoría de los parques tienen un tamaño menor al definido por estas agencias.

La accesibilidad en esta investigación se refiere a la interacción potencial entre la población que vive en los sectores censales y los parques de la ciudad. Con el fin de garantizar las mismas posibilidades de acceso a toda la población y considerando que caminar constituye el medio de transporte más igualitario, se estableció como radio de accesibilidad peatonal a los parques públicos, 400 m que representan 10 a 15 minutos de recorrido.

Se consideró, además, de acuerdo con las características de los parques de la ciudad, que el indicador a aplicar es el de porcentaje de la población que cuenta con un área verde con una superficie mayor o igual a 5.000 m² a una distancia máxima de 400 m de su residencia. Esto, adaptando las recomendaciones de agencias internacionales en un contexto de extensas áreas verdes a la realidad de Quito, donde abundan los parques de pequeño tamaño, y fijando el tamaño de acuerdo con Reyes y Figueroa (2010), se coincide en este hecho para el contexto latinoamericano.

Siendo estrictos en la definición de accesibilidad, la cual no es sólo accesibilidad física sino también cultural, además de que los últimos estudios desarrollan técnicas minuciosas que simulan los recorridos de los peatones y ciclistas por vías, sentidos de las vías, incorporando variables de topografía, entre otros; se considera necesario aclarar que para los fines de esta investigación se hablará de Indicador de proximidad y de áreas de influencia de las zonas verdes, para hacer referencia a la accesibilidad.

Cálculo del Indicador de proximidad

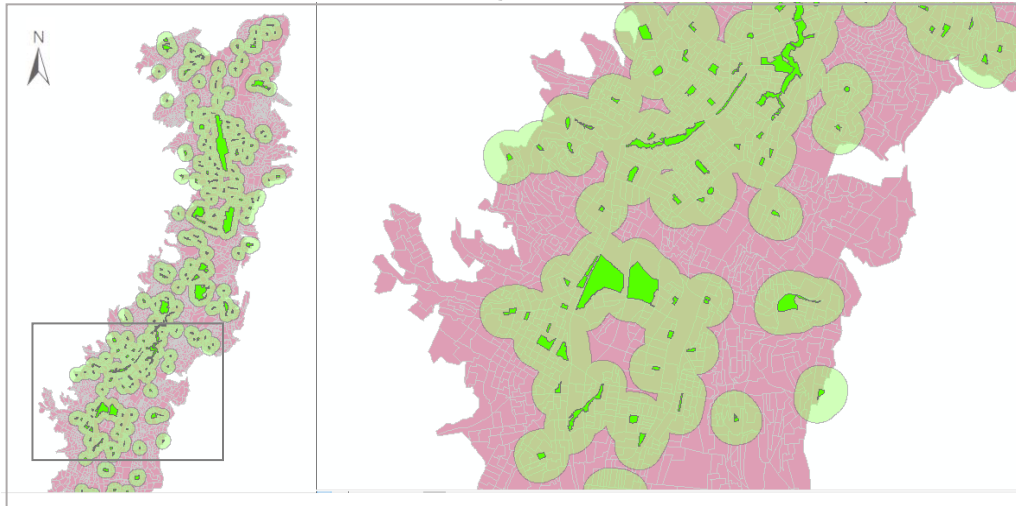
Para establecer la proximidad de la población a los parques públicos se identificaron diferentes rangos de tamaño. Se obtuvo el porcentaje de personas por barrio que cuentan con un parque de 5.000 m² en adelante; a una distancia menor o igual a 400 m.

Mediante el software ArcGis y herramientas de geoprocésamiento “Spatial join” con opción de distancia, se revelan los sectores censales cuyos centroides se hallen a 400 m de distancia de un parque. La figura 2.8. muestra las áreas de influencia de parques de tamaño mayor o igual a 5.000 m², obtenida con buffers de 400 m de radio, superpuesta a la capa de sectores censales que contiene la información de número de habitantes. De la misma manera que en los anteriores procedimientos, la base de datos obtenida se procesó para llevarla a la unidad espacial de barrios, y conocer el porcentaje de habitantes con proximidad en cada barrio respecto a la totalidad de habitantes del mismo.

De esta manera se pudo conocer el porcentaje de personas que se encuentran próximas a un parque público de determinado tamaño, y agregarlo a nivel de barrio para hacer comparaciones

entre las diferentes áreas de la ciudad de Quito, y finalmente conocer el porcentaje de población de la ciudad que tiene proximidad a las áreas verdes.

Figura 2.8. Áreas de influencia o buffer de parques de 5.000 m² en adelante para la mancha urbana de Quito



Fuente: Imágenes obtenidas de geoprocesamiento en ArcGis

2.2. Variables socioeconómicas y demográficas

Analizar la justicia ambiental y espacial desde la perspectiva geográfica y cuantitativa requiere considerar características de la población tales como cantidad, densidad, etnicidad y nivel socioeconómico que permita inferir su posición económica o capacidad adquisitiva.

Las bases de datos geográficas utilizadas contienen los *shapefile* correspondientes a polígonos de manzanas, sectores censales, zonas censales, barrios y parroquias con sus delimitaciones y áreas respectivas, sin embargo, los datos estadísticos de población y vivienda del censo 2010 tuvieron que ser incorporados a la información geográfica para ser espacializados, de manera que los polígonos pudieran tener asociadas las variables de interés; para esto se utilizaron herramientas de geoprocesamiento que unieran los datos de tablas de Excel al *shapefile* requerido; en este caso los polígonos de sectores censales.

La información de base de datos tabulada, que se adicionó para ser espacializada corresponde a población y porcentaje de personas pobres según NBI detallada a nivel de sector censal; sin

embargo, como la información se requirió para las mismas unidades de análisis de los indicadores ambientales, se procedió a agregarla a nivel de barrios. Esto permitió visualizar en un mapa la distribución del porcentaje de pobreza en la malla consolidada.

El Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas NBI es un indicador agregado que reúne las carencias críticas de la población, como niveles de hacinamiento, condiciones de la vivienda, nivel de educación, entre otros. El INEC provee el dato de porcentaje de población pobre por parroquias urbanas. La ventaja del método NBI es que consiste en identificar con un alto grado de detalle distintas necesidades que caracterizan a la población, y el aprovechamiento de dicha información, por ejemplo, en la focalización de políticas sociales (Feres y Mancero 2001).

En esta investigación también se consideró como indicador socioeconómico el valor del suelo por m², proporcionado por la Dirección Metropolitana de Catastros, la cual ha categorizado el suelo de Quito en áreas que denominó Áreas de Intervención Valorativas (AIVAS). Las Áreas de Intervención Valorativas Urbanas (AIVAU) son valoraciones masivas de áreas urbanizadas que toman en cuenta aspectos como la topografía, el destino económico, la tipología constructiva, zonificación, equipamiento y precio del terreno.

El municipio fija los impuestos prediales y los criterios de distribución de ayudas públicas a la ciudad con base en las AIVAU. La base de datos proporcionada aporta la cartografía de las AIVAS con el valor del suelo (dólares/m²), que en este estudio se consideró como indicador del nivel socioeconómico de la población asentada en la zona. El *shapefile* de las AIVAS corresponde a polígonos, los cuales para fines de esta investigación se relacionaron con los polígonos de las unidades de análisis de interés como los sectores censales para luego ser agregados a la unidad barrio, lo cual se logró a través de herramientas de geoprocésamiento “Spatial Join”; de esta manera se procedió a elaborar un mapa que permitió visualizar la distribución del valor del suelo en la ciudad.

Mediante los anteriores procedimientos se clasificó y caracterizó a la población por sector censal y barrios de acuerdo a sus condiciones socioeconómicas. Considerando las variables de porcentaje de pobreza y valor de suelo en m², usadas como “proxy”, se puede tener un

acercamiento a las condiciones socioeconómicas de los habitantes de la ciudad; de manera que grupos que concentren altos valores de suelo y bajos porcentajes de pobreza se asocian con grupos de mejores condiciones que aquellos que presentan la situación contraria.

Una vez se obtuvieron las variables ambientales y socioeconómicas por cada barrio, se procedió a reorganizar una tabla o matriz en formato *shapefile*, de manera que la información tabulada, fuese a su vez espacializada. Este fue el insumo para la aplicación de los métodos de análisis socioespacial.

Antes de explicar el procedimiento realizado, se exponen algunos fundamentos acerca de los métodos.

3. Métodos de análisis socioespacial

Los métodos de análisis socioespacial (MASE) incorporan el espacio como componente de los procesos sociales; por tanto, asiste a la investigación social en la solución de problemáticas de naturaleza espacial.

El análisis de la distribución y asociación espacial son importantes abordajes metodológicos en el estudio de las características espaciales en ámbitos urbanos; para operativizar estos conceptos y comprender el comportamiento espacial de los datos se ha desarrollado el Análisis Exploratorio de Datos Espaciales (AEDE en inglés ESDA) vinculado a la tecnología de los Sistema de Información Geográfica (SIG) y de Ayuda a la Decisión Espacial (SADE). Este tipo de análisis procede de la perspectiva de la econometría espacial la cual considera los efectos espaciales de los datos, ofreciendo mayor validez a las interpretaciones.

3.1. Distribución y asociación espacial

La perspectiva crítica espacial recupera el interés de los análisis geográficos desde una dialéctica socio espacial, y posiciona al análisis del espacio como un nuevo enfoque transdisciplinar para la investigación, haciendo que los investigadores sociales empiecen a cambiar el abordaje de problemas relacionados con preguntas de carácter espacial.

Con los avances tecnológicos de la información y la disponibilidad de datos geocodificados se desarrollan una serie de técnicas para su manejo; sin embargo, es claro que no sólo se demandan herramientas metodológicas, sino también marcos conceptuales que incorporen el rol del espacio (Goodchild et al. 2000).

Entre los conceptos que Buzai (2009) desagrega los métodos de análisis socioespacial, se encuentran la distribución y la asociación espacial, fundamentales para el análisis de la justicia espacial y ambiental. Según el autor, la distribución es el concepto central del análisis geográfico, útil para una primera aproximación a la estructura espacial de los datos que puede ser concentrada, aleatoria o dispersa.

Buzai (2009) manifiesta que, en la distribución considerada como intensidad, cualquier variable puede distribuirse en un área de estudio con base en procedimientos propios de la cartografía temática, mediante la selección de intervalos de clase; y como densidad, podría considerarse como la frecuencia con la cual la variable se reparte sobre el espacio. Los mapas temáticos y los histogramas son herramientas útiles para este propósito.

Buzai (2011) indica que los mapas en los que se determina un color a partir de un valor dado a las unidades espaciales representan la manera más utilizada en análisis de distribución espacial, pudiendo comparar diferentes resultados a partir del mismo conjunto de datos, buscando las combinaciones que logren una adecuada diferenciación visual.

La asociación espacial, por su parte, considera el estudio de las semejanzas entre distribuciones espaciales distintas. Una forma de comparar visualmente las distribuciones es por medio de superposición cartográfica, el cual es un procedimiento central de los SIG aplicado a las capas temáticas de las bases de datos. A partir del AEDE se puede verificar la asociación entre dos variables con herramientas como el diagrama de dispersión; y se puede medir la autocorrelación espacial con el Índice de Moran.

3.2. Conceptos y técnicas MASE

A continuación, se presentan algunos conceptos y técnicas importantes para comprender la aplicación de los métodos MASE.

Los efectos espaciales

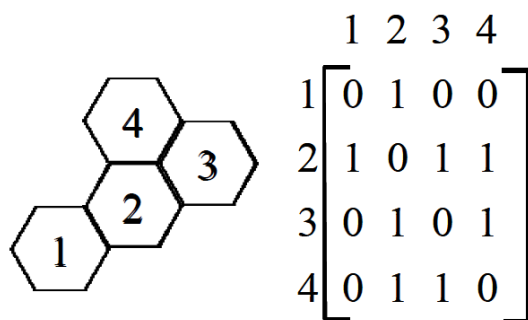
El más importante efecto entre variables se denomina dependencia espacial, también conocido como autocorrelación espacial (Agudelo et al. 2015). Se presenta cuando los valores observados de una variable en una región dependen de los valores de la misma o de otras variables en las regiones vecinas.

La dependencia puede expresarse según la primera ley de la geografía de Tobler recopilada en numerosos estudios, y que dicta que “todo está relacionado con todo lo demás, pero las cosas cercanas están más relacionadas entre sí que las distantes”. Buzai (2007) manifiesta que esta ley debe medirse para cada caso particular, ya que en muchas circunstancias los aspectos humanos se apartan de ella más fácilmente que los físicos.

Ord (1975) citado en Moreno y Vayá (2002) materializó esta ley mediante la inclusión en sus modelos econométricos de una matriz de contigüidades, explicada detalladamente en Acevedo y Velásquez (2008), Aroca (2000) y Moreno y Vayá (2002). Rocco (2012) manifiesta que la manera más común de relacionar elementos espaciales es utilizando esta matriz, la cual corresponde a la formulación matemática de la dependencia espacial.

Se denomina matriz de contigüidades al arreglo donde cada una de las filas y columnas representa una región (polígono, unidad espacial) en el espacio, y representa la relación que tiene cada una de las regiones con las demás. Los elementos de la matriz reflejan la intensidad de la dependencia entre cada par de regiones. Esta puede ser construida, utilizando notación binaria, donde 1 representa la presencia de contigüidad espacial entre dos regiones y 0, su ausencia (Ver figura 2.9).

Figura 2.9. Arreglo espacial y matriz de contigüidad asociada



Fuente: Aroca (2000)

La base de datos reelaborada en este estudio asociada a la creación de un *shapefile* con información espacializada, es la base para la construcción de una matriz de contigüidades cuyas unidades de análisis espacial son los barrios, representados en cada una de las filas y columnas. La matriz se premultiplica por la variable a analizar. Las variables corresponden a cada uno de los indicadores: IVU, Proximidad, Porcentaje de pobres y Valor del suelo.

Autocorrelación Espacial (AE)

En el análisis de datos agregados geográficamente es común encontrar que los valores de las variables estén autocorrelacionados espacialmente, es decir, sean espacialmente dependientes. La diferencia entre AE y dependencia espacial está en el uso de las palabras; en el primer caso se refiere a una técnica estadística, y en el segundo, a una explicación teórica.

Buzai (2011) explicita que la AE no se refiere a medir la correlación entre dos o más variables en un mismo espacio, sino a la asociación espacial de una única variable a través de diferentes unidades espaciales (univariada) o a la asociación entre una variable en una unidad central y otra variable en las unidades contiguas (bivariada), uniéndose al concepto de dependencia espacial; es la coincidencia de valores similares con ubicaciones similares.

Este efecto puede manifestarse de forma positiva o negativa. En el primer caso se observa que la presencia de un fenómeno en un lugar está acompañada por la presencia del mismo en las regiones vecinas, mientras que el segundo caso se presenta cuando la existencia de un suceso en algún lugar contrasta con la ausencia del mismo en las regiones contiguas.

Índice de Moran

Entre las medidas más utilizadas para detectar si entre las unidades espaciales existe o no AE está el I de Moran; el cual es una adaptación de una medida de correlación no espacial a un contexto espacial.

Acevedo y Velásquez (2008) y Celemín (2009) presentan un desarrollo formal para el cálculo del I de Moran. Para Buzai y Baxendale (2009), este índice permite contrastar el cumplimiento de la hipótesis nula de no AE, es decir, que una variable se encuentra distribuida de forma totalmente aleatoria en el espacio, o si por el contrario existe una asociación significativa de valores similares o disímiles entre unidades espaciales vecinas.

Cuando el I de Moran toma valores cercanos a 1 se presenta una fuerte AE positiva, indicando que valores similares tienden a estar juntos. Los valores cercanos a -1 muestran una fuerte AE negativa donde valores disímiles están próximos, y los valores alrededor de 0 (cero) denotan una distribución aleatoria.

Una herramienta utilizada en este análisis es el diagrama de dispersión de Moran; un gráfico en el cual en el eje x aparecen los valores estandarizados de una variable para cada unidad espacial y en el eje y se encuentran los valores estandarizados del promedio de los valores de las unidades espaciales vecinas para la misma variable (AE univariada) o de una segunda variable (AE bivariada).

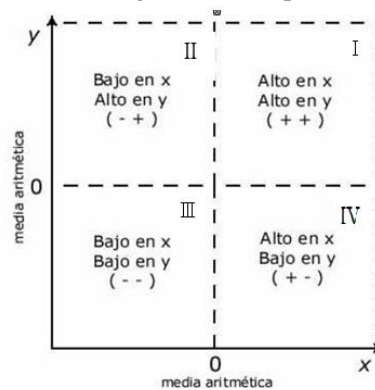
En esta investigación, la variable independiente x corresponde a los indicadores socioeconómicos, mientras la variable dependiente y a los indicadores ambientales.

En ambos casos, la recta de regresión lineal muestra el grado de asociación entre la variable y los valores contiguos de la misma u otra variable considerada (Buzai y Baxendale 2009). El valor de la pendiente que podría interpretarse como el coeficiente de correlación de Pearson corresponde en este análisis al I de Moran.

El diagrama divide el espacio en cuatro tipos de relación espacial, como se presenta en la figura 2.10. El primer cuadrante del gráfico representa regiones con valor de la variable superior a la

media, rodeadas a su vez de regiones con valores superiores a la media. El segundo cuadrante representa regiones con valores de la variable inferiores a la media, rodeadas de regiones con valores superiores a la media. De forma análoga, el tercer cuadrante concentra las regiones con valores inferiores a la media y con vecinos con valores de la variable inferiores a la media. Las regiones del cuarto cuadrante tienen un valor superior a la media y unas regiones contiguas, inferior al de la media.

Figura 2.10. Diagrama de dispersión de Moran



Fuente: Buzai (2007)

Los cuadrantes primero y tercero representan formas de asociación espacial positiva, mientras que el segundo y cuarto cuadrantes recogen formas de asociación negativa. El diagrama Moran vinculado a un mapa permite establecer una identificación preliminar sobre las regiones o grupos de regiones que presentan mayor dependencia espacial (Aroca 2000).

Buzai y Baxendale (2004) indican que posterior a la definición de la hipótesis nula, se debe obtener la significancia del I de Moran; para esto se aplica el test de aleatoriedad que contrasta los valores del I de Moran observado $O(I)$ y el esperado $E(I)$.

Anselin (1995) descompone el I de Moran en indicadores locales de asociación espacial LISA, que pueden interpretarse como un indicador de “clúster” espacial, y se utilizan para contrastar la hipótesis nula de ausencia de dependencia espacial. Estos “clúster” o agrupaciones en el espacio son identificados para aquellas observaciones en las cuales el I de Moran se muestra significativamente distinto de cero.

Análisis exploratorio de datos espaciales AEDE

El AEDE está centrado explícitamente en los efectos espaciales y las técnicas estadístico-gráficas, une los SIG con paquetes estadísticos propios del análisis de datos espaciales para describir y visualizar distribuciones espaciales, identificar localizaciones atípicas, descubrir esquemas de asociación espacial de carácter global o local.

Del grupo de programas de AEDE, destaca *GeoDa* desarrollado por Luc Anselin y sus colaboradores en la Universidad de Illinois; un software *open source*, fácil de utilizar de forma visual e interactiva que no exige conocimiento previo de los SIG.

Técnicas AEDE

Anselin (2003) divide las técnicas AEDE en técnicas de visualización o representación de distribuciones espaciales, y en técnicas específicas para analizar la asociación espacial (global, local y multivariante). El siguiente cuadro (Cuadro 2.1.) presenta de manera resumida y clara, las técnicas AEDE. Para un desarrollo detallado de las técnicas se puede consultar Chasco Y. (2008), Acevedo y Velásquez (2008) y Aroca (2000).

Cuadro 2.1. Técnicas de AEDE

Distribución espacial	Univariante	<ul style="list-style-type: none">• Diagrama/mapa de caja
	Multivariante	<ul style="list-style-type: none">• Diagrama dispersión-caja
Asociación espacial	Global	<ul style="list-style-type: none">• Mapa de contigüidades espaciales• Gráfico del retardo espacial• Diagrama/mapa de dispersión de Moran
	Local	<ul style="list-style-type: none">• Puntos atípicos en el diagrama de dispersión de Moran• Mapas LISA• Diagrama de caja LISA
	Multivariante	<ul style="list-style-type: none">• Diagrama de dispersión multivariante de Moran
Heterogeneidad espacial		<ul style="list-style-type: none">• Mapa del histograma de frecuencias• Diagrama de dispersión

Fuente: Chasco (2008)

4. Análisis socioespacial

Para analizar la justicia ambiental y espacial desde la perspectiva geográfica se procede a relacionar la información ambiental y física de la ciudad sobre el verde urbano con la información de carácter socioeconómico y demográfico con la que se ha caracterizado a la

población; esto se hace mediante el análisis de los indicadores obtenidos, para lo cual es útil emplear el lenguaje de variables estadísticas.

Las variables ambientales se expresan así:

Índice verde urbano: superficie de parques en m^2 /número de habitantes, a nivel de barrio.

Indicador de proximidad: porcentaje de población a 400 m de un parque con mínimo $5.000m^2$, a nivel de barrio.

Las variables socioeconómicas:

Indicador valor de suelo: Dólares/ m^2 , a nivel de barrio.

Indicador pobreza: Porcentaje de población en la pobreza según NBI, a nivel de barrio.

Siguiendo a Buzai (2003), el primer paso para aplicar un análisis de distribución y asociación espacial es la elaboración de una matriz de datos, que hace las veces de matriz de contigüidad, en la cual las filas corresponden a las unidades espaciales y las columnas a las variables; en este caso, las unidades espaciales corresponden a los barrios de la malla consolidada de Quito; las variables corresponden a los indicadores ambientales, índice verde urbano IVU e índice de proximidad; y a los indicadores socioeconómicos representados en el valor de renta del suelo (dólares/ m^2) y el porcentaje de pobres de la ciudad.

El cuadro 2.2. Muestra un segmento de la información organizada; en la columna FID los barrios, seguidos de las variables ambientales y las variables socioeconómicas.

La matriz de datos geográficos se obtuvo en formato *shapefile* para ser procesada en el software GeoDa, realizar el análisis espacial y aplicar las herramientas mencionadas.

Cuadro 2.2. Segmento de base de datos. Insumo de matriz de contigüidades

FID	poblacion	area_verde	porc_verde	ivu	prox_5mil_	v_suelo	porc_pobres
0	466	773,2	1,8	1,7	100	55,0	27,5
1	550	0,0	0,0	0,0	0	55,0	33,4
2	619	3475,3	7,0	5,6	100	105,0	13,6
3	607	2328,6	3,9	3,8	0	60,0	53,2
4	452	0,0	0,0	0,0	0	1,0	67,0
5	1259	1847,1	2,7	1,5	32,6	53,3	31,7
6	1137	23336,9	32,0	20,5	100	130,0	13,8
7	526	0,0	0,0	0,0	100	40,0	37,1
8	510	0,0	0,0	0,0	100	55,0	15,1
9	839	5435,7	6,6	6,5	100	90,0	15,8
10	751	0,0	0,0	0,0	33,5	51,7	39,7
11	1261	0,0	0,0	0,0	0	165,0	20,8
12	1320	1151,3	1,2	0,9	100	130,0	10,7
13	879	0,0	0,0	0,0	59,1	30,0	75,9
14	1187	2405,2	2,3	2,0	100	52,5	39,5
15	1237	0,0	0,0	0,0	52,3	60,0	28,4
16	308	0,0	0,0	0,0	100	105,0	20,4

Fuente: Obtenido de elaboración de tabla de atributos y de Shapefile de barrios

4.1. Análisis espacial para cada una de las variables

Para el análisis se aplicaron las técnicas AEDE; en primer lugar, se analizó para cada una de las variables su distribución espacial, a través de mapas que, mediante intervalos de clase y gamas de color, indicaron como las variables se reparten en el espacio.

Posteriormente, se analizó la dependencia espacial mediante análisis de asociación espacial univariada que indica el comportamiento espacial de una única variable en un barrio en relación a los valores de la misma en los barrios vecinos. Se utilizaron las herramientas Diagrama/Mapa de dispersión de Moran, Mapa LISA, significancia y test de aleatoriedad.

4.2. Análisis socioespacial de variables ambientales y socioeconómicas

Para conocer si existe asociación espacial entre distribuciones espaciales distintas, se aplicó el análisis espacial bivariado, que muestra el comportamiento espacial de una variable en un barrio, en relación a otra variable diferente en los barrios vecinos. Se obtuvieron Diagrama/Mapa de dispersión de Moran, Mapa de Indicadores Locales de Asociación Espacial LISA, mapa de significancia y test de aleatoriedad.

Se analizó cada variable ambiental con cada variable socioeconómica, así:

- IVU vs Porcentaje de Pobreza
- IVU vs Valor de suelo
- Proximidad vs Porcentaje de Pobreza
- Proximidad vs Valor de suelo

La aplicación de este método permitió aportar al análisis de la estructura urbana y de la situación ambiental y socioeconómica de los barrios y parroquias de Quito, lo cual apoyado en la revisión bibliográfica permitió contextualizar los resultados obtenidos en un proceso socioespacial dialéctico que ha configurado las situaciones actuales develadas y que reafirman los procesos comunes de producción de ciudades latinoamericanas, segregación socio espacial, geografías desiguales e injustas que cada vez se muestran en una mayor relación con situaciones ambientales también injustas, lo cual amplía el alcance de la segregación a otro tipo de segregación, la socioambiental y a una injusticia ambiental que también es espacial.

Capítulo 3

Resultados

Los resultados de esta investigación se presentan en dos partes; una primera que consiste en el análisis de los datos obtenidos durante la construcción de los indicadores ambientales y que aportan información sobre la caracterización de los parques y el verde urbano de la malla consolidada de Quito, además, la proximidad de los habitantes de los barrios a estos espacios, y una primera visualización de la distribución de las diferentes variables empleadas mediante su representación en mapas. La segunda parte presenta el análisis de la distribución y la proximidad de la población al verde urbano; y la asociación espacial entre variables ambientales y socioeconómicas.

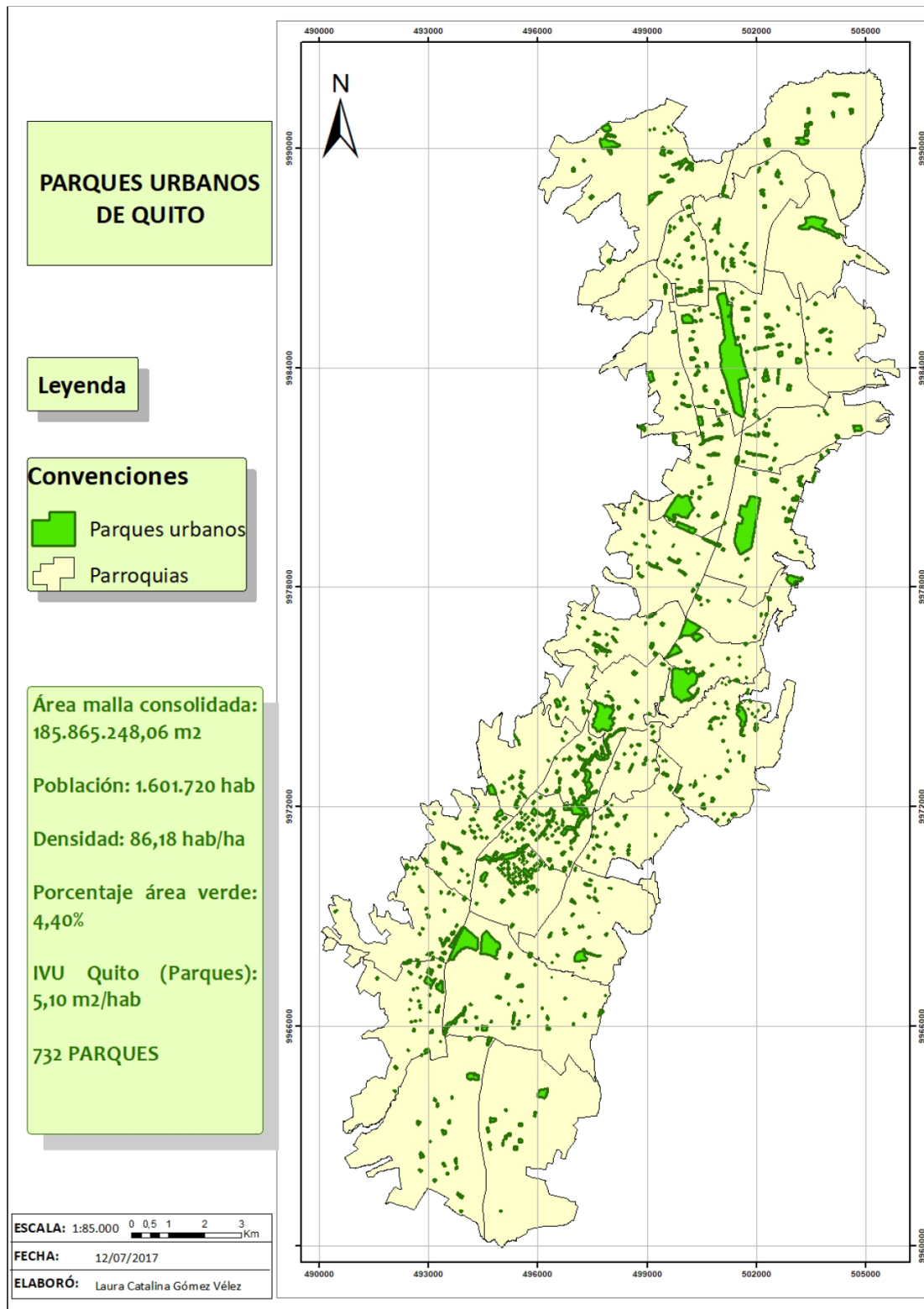
3.1. Índice verde urbano de parques de Quito

3.1.1. Caracterización de los parques

La elaboración de una capa o *shapefile* de parques urbanos de la malla consolidada de Quito proporcionó un mapa de parques actualizado, en el cual se puede visualizar los polígonos correspondientes a los diferentes parques (Ver mapa 1). Además, su tabla de atributos asociada presenta en primer lugar información sobre nombres de parques, área en metros cuadrados, observaciones o características de los parques.

La información obtenida también da cuenta de la superficie, número y tamaño de los parques. El número total de parques obtenido para esta investigación es de 732; todos los cuales cumplen con los criterios planteados para ser considerados áreas verdes públicas; como el cumplir con una superficie verde alrededor del 50%, es decir una superficie permeable con vegetación que puede estar representada por césped, copa de árboles o jardines; por lo cual se incluyeron plazas y canchas que tuviesen esa proporción de verde en sus instalaciones; además, de contar con acceso abierto; es decir, áreas verdes no cercadas por muros. El área total verde en la mancha urbana para esta tipología suma 8.171.596 m², que corresponde alrededor de 817 hectáreas (ha) y representa aproximadamente el 4,4% de la superficie total.

Figura 3.1. Mapa de Parques verdes públicos de Quito



Fuente: Mapa elaborado en ArcGis 10.2.2. Con base en información geográfica procesada

La figura 3.1 muestra la ubicación de los parques y algunos datos de población y área verde. Los parques en el norte reciben mantenimiento, mientras los del sur no, lo cual se visualizó en el Street view con los recorridos virtuales.

De la clasificación por rangos de tamaño se puede colegir un dato que llama la atención, y es que en toda la mancha urbana el 73% de los parques son de tamaño menor a 5.000 m², lo que corresponde a media hectárea o media manzana aproximadamente, lo cual indica una mayoría de parques de tamaño pequeño que representan poco más del 10% del total de la superficie de parques de la ciudad, como lo muestra el cuadro 3.1. Por otro lado, 12 parques con una superficie mayor a 100.000 m², representan más del 50% de la superficie de los parques.

Cuadro 3.1. Número y porcentaje de áreas verdes según rangos de tamaño (m²)

	Rango (m²)	Cantidad	Área (m²)	%
	1.000	162	96.896,3	1,2
	1.000-5.000	372	882.699,8	10,8
	5000-100000	186	2.706.147	33,1
	100.000-1.244.280	12	4.485.853	54,9
Total		732	8.171.596,0	

Fuente: Información obtenida con base en información geográfica procesada en julio 2017

La base de datos proporcionada por el nuevo *shapefile* de parques fue el punto de partida para que mediante sucesivos geoprocementos y reelaboraciones se llegara a la obtención de información clasificada por unidades de análisis, sectores censales, barrios, parroquias. De manera que con datos de población y superficie se logró calcular el índice verde para la tipología de parque.

3.1.2. Índice verde de parques

A partir de la información de población aportada por el Censo de población y vivienda 2010 del INEC, se consideró la población de los sectores censales de las áreas amanzanadas que corresponden a las parroquias urbanas, y se obtuvo un número de 1.611.014 habitantes.

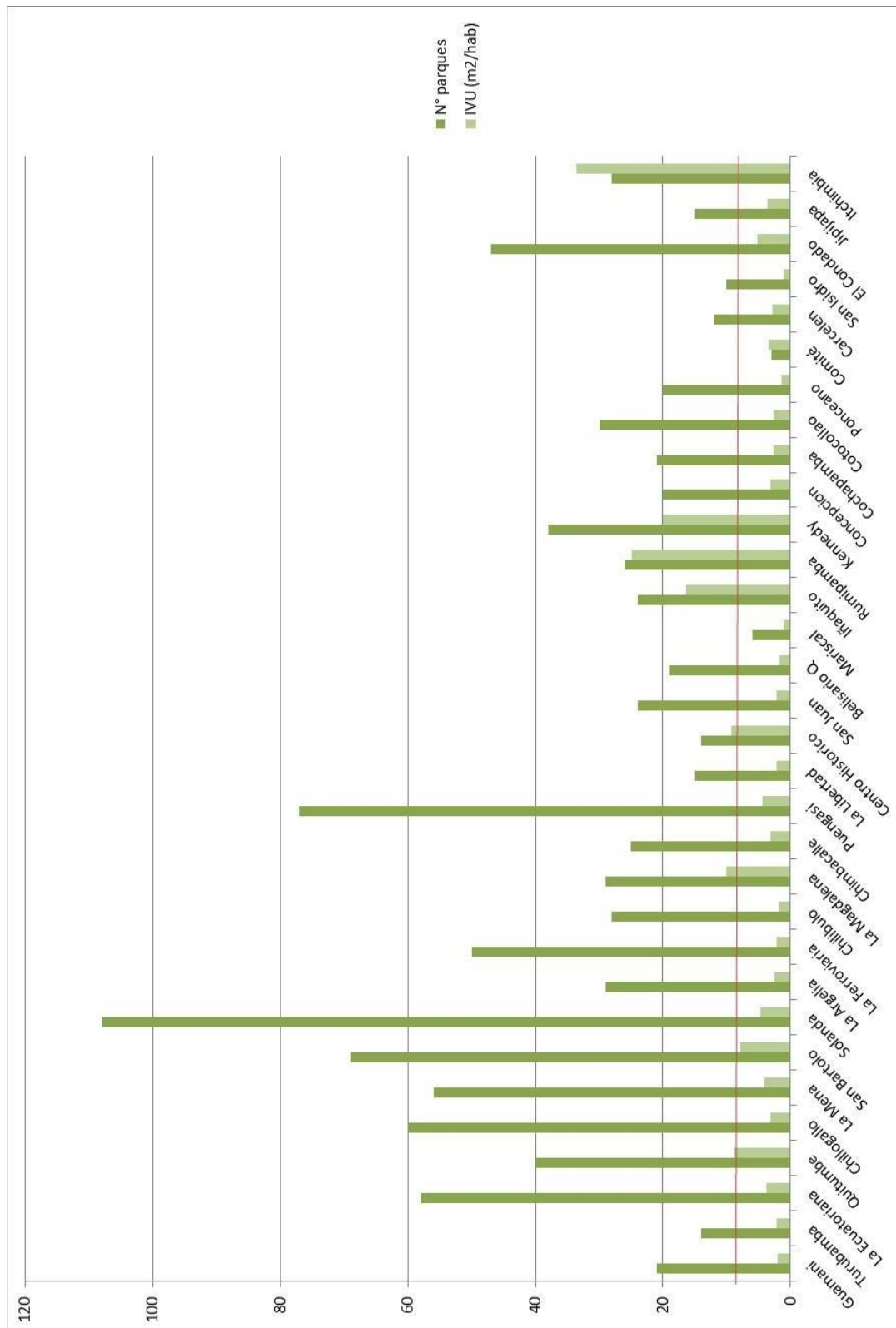
Por tanto, el Índice verde urbano IVU calculado para la categoría parque es de 5,10 m²/hab, en la mancha urbana; valor que está por debajo de la recomendación de la OMS (9 m²/hab) y también por debajo del IVU calculado por el INEC en 2012 (20,4 m²/hab), ya que en su cálculo se restringió el verde urbano a la categoría de parques públicos, considerando que estos cumplen funciones ecológicas y sociales que inciden en la calidad de vida de la población urbana. Esto revela, por un lado, que, aunque la ciudad está inmersa en un cinturón verde, en su interior hay carencia de áreas verdes que puedan proporcionar un uso público de esparcimiento, recreación; y a su vez, funciones ecológicas.

Con información de áreas verdes y de número de habitantes desagregada por barrios y por parroquias se obtuvieron IVUs para cada unidad espacial. De esta manera, un IVU desagregado permite hacer comparaciones y análisis intraurbanos; pues ya no se tiene un valor homogéneo para toda la ciudad, sino valores que permiten visualizar cuales sectores concentran o carecen de áreas verdes en el interior de la malla consolidada. De esta manera se obtuvieron índices para las 32 parroquias urbanas y para los 502 barrios.

Para facilitar la visualización se elaboraron los mapas de distribución del IVU por barrios y parroquias (Ver figuras 3.3 y 3.4), los cuales, mediante intervalos y gradación de colores, permiten conocer la tendencia o distribución del índice verde.

Tomando en cuenta la información aportada por el tamaño de los parques, y haciendo una comparación entre el número de parques y el índice verde urbano por parroquia, se devela que un alto número de parques no aporta, o no es suficiente para influir en el cálculo del índice verde urbano. La figura 3.2 muestra que, aunque existe un alto número de parques en algunas parroquias, no es suficiente para elevar su índice verde, que se presenta muy por debajo del mínimo recomendado. San Bartolo, Solanda y Puengasí exhiben un gran número de parques, pero sus índices verdes son bajos; indicando que, en estas parroquias, se han realizado intervenciones públicas para solucionar el déficit de áreas verdes, concibiendo espacios de pequeño tamaño; además es importante destacar que Solanda y San Bartolo pertenecen a la zona administrativa más densamente poblada de la ciudad.

Figura 3.2. Número de parques e IVU por parroquias urbanas de Quito



Fuente: Información obtenida con base en geoprocesamiento de datos INEC, EPPMOP, STHV

3.2. Distribución de variables ambientales y socioeconómicas

Se obtuvo para cada variable un análisis de distribución y asociación espacial, con el fin de aportar información de la estructura espacial y el comportamiento del IVU, el indicador de proximidad, el porcentaje de pobreza y el precio del suelo. Esto permitió visualizar las variables mediante la interacción gráfico-cartográfica, además se comprobó que la distribución de las variables analizadas no se da en la ciudad de manera aleatoria; y mediante análisis univariados de cada una de ellas, se develó la asociación espacial que existe entre las unidades de análisis, es decir, los barrios respecto a cada variable.

3.2.1. Análisis de distribución y asociación espacial del IVU

Se obtuvo mapas temáticos sobre la distribución del índice verde en la malla consolidada. La figura 3.3. corresponde a los barrios. El color amarillo indica un rango límite de referencia recomendado, es decir entre 9 y 15 m²/hab de IVU; los colores anaranjado y rojo indican carencia de áreas verdes en las unidades correspondientes; mientras los diferentes tonos de color verde indican IVU más altos a medida que el verde se intensifica.

Algunos IVU de La Magdalena y Solanda en el sur, y de El Condado en el norte, están entre los 9 y 15 m²/hab; entre los barrios que superan 20 m²/hab están Cristianía y Carretas en el Comité del Pueblo, debido al reciente Parque Metropolitano Puertas del Sol. En el norte, también exhiben valores altos, barrios de las parroquias Kennedy y Concepción por la influencia del Parque Bicentenario, y barrios del hipercentro o centro norte en Rumipamba e Iñaquito por la cercanía del Parque La Carolina, Parque Arqueológico Rumipamba y otros importantes para estos sectores como el Parque de la Mujer y el Niño. Se destaca además que los parques mencionados ubicados en centro norte y norte de la ciudad son parques metropolitanos, los más extensos de la malla consolidada de la ciudad.

Un déficit importante de IVU, por debajo de los 3m²/hab, se revela en los barrios de las parroquias del sur excepto en barrios de Quitumbe ya que este cuenta con el Parque Metropolitano Las Cuadras. Los valores muy bajos se presentan en la periferia sur occidental en sectores de Chillogallo, La Mena, La Libertad; en el extremo sur oriental se destacan sectores de

La Ferroviaria y la Argelia; de la misma manera en el norte, en Parroquias como San Isidro del Inca, Ponceano y Carcelén se evidencian muy bajos IVU.

De similar forma la figura 3.4 correspondiente a parroquias, revela la situación de verde urbano asociado a cada una; los colores alertan sobre su presencia o carencia.

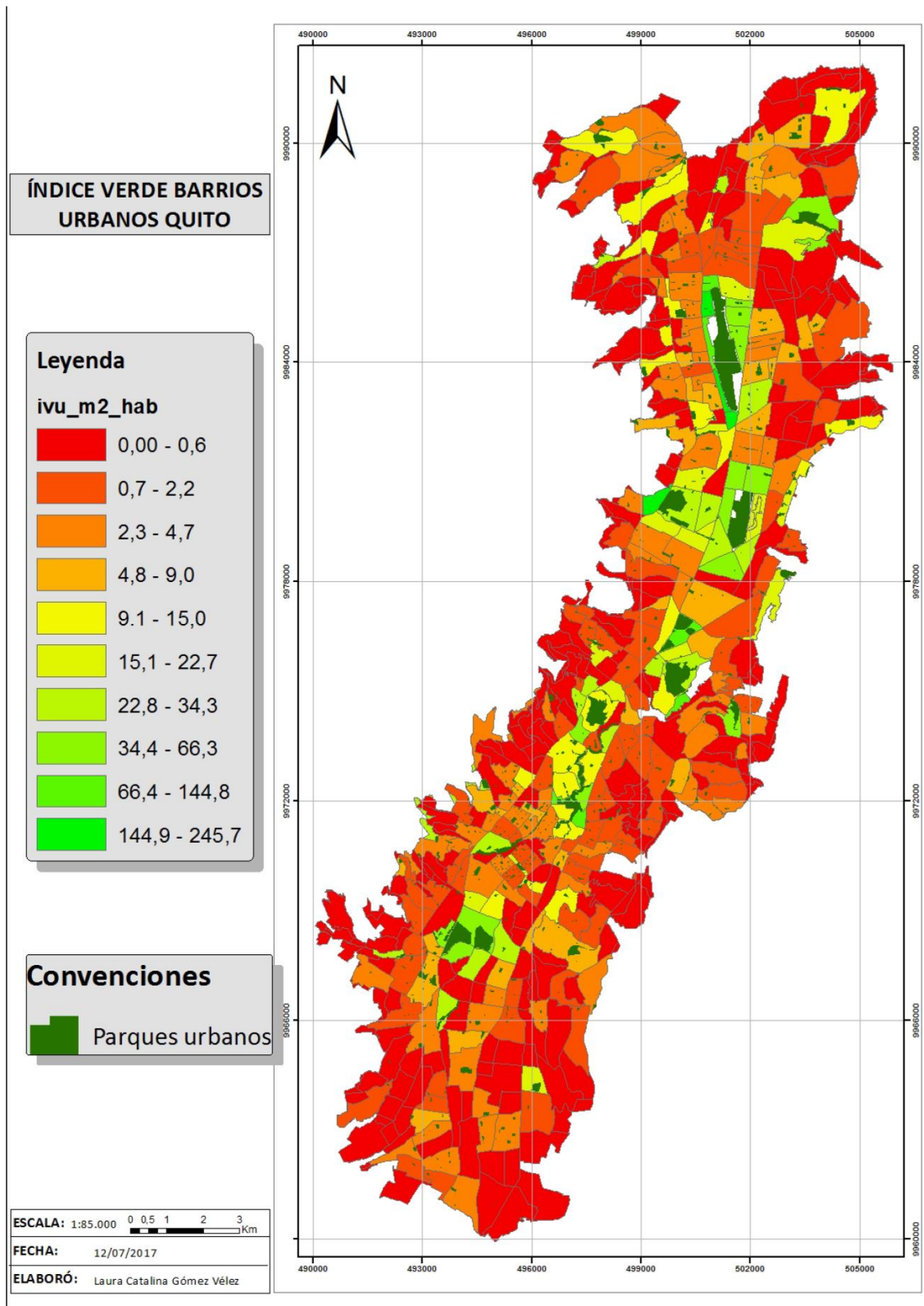
En ambos mapas, la tendencia es presentar las unidades espaciales del centro y centro norte de Quito como aquellas con IVU mayores; también una centralidad en el sur se destaca por IVU altos; mientras el resto de las unidades de análisis que por lo general se encuentran en las periferias exhiben unos IVU de bajos a muy bajos. Sin embargo, a medida que la información se desagrega, en unidades de análisis más pequeñas, la información aparece más detallada, como se presenta en la figura 3.3 sobre el IVU en los barrios.

Para conocer la dependencia especial del IVU se aplicó un análisis de asociación espacial univariada. La figura 3.5 presenta el diagrama resultante; en el eje x aparecen los valores estandarizados de IVU para cada barrio y en el eje y se encuentran los valores estandarizados del promedio de los valores de IVU de los barrios vecinos.

El diagrama de Moran muestra una tendencia positiva de asociación espacial, respaldado por un índice de Moran positivo de 0.13, que hace las veces de coeficiente de correlación o pendiente. Aunque no es fuerte la dependencia en la ciudad (es más fuerte con un I de Moran cercano a 1), mediante la conectividad diagrama/mapa se visualizan los barrios con IVU altos, que están a su vez rodeados de otros barrios con IVU también altos mostrando una situación favorable.

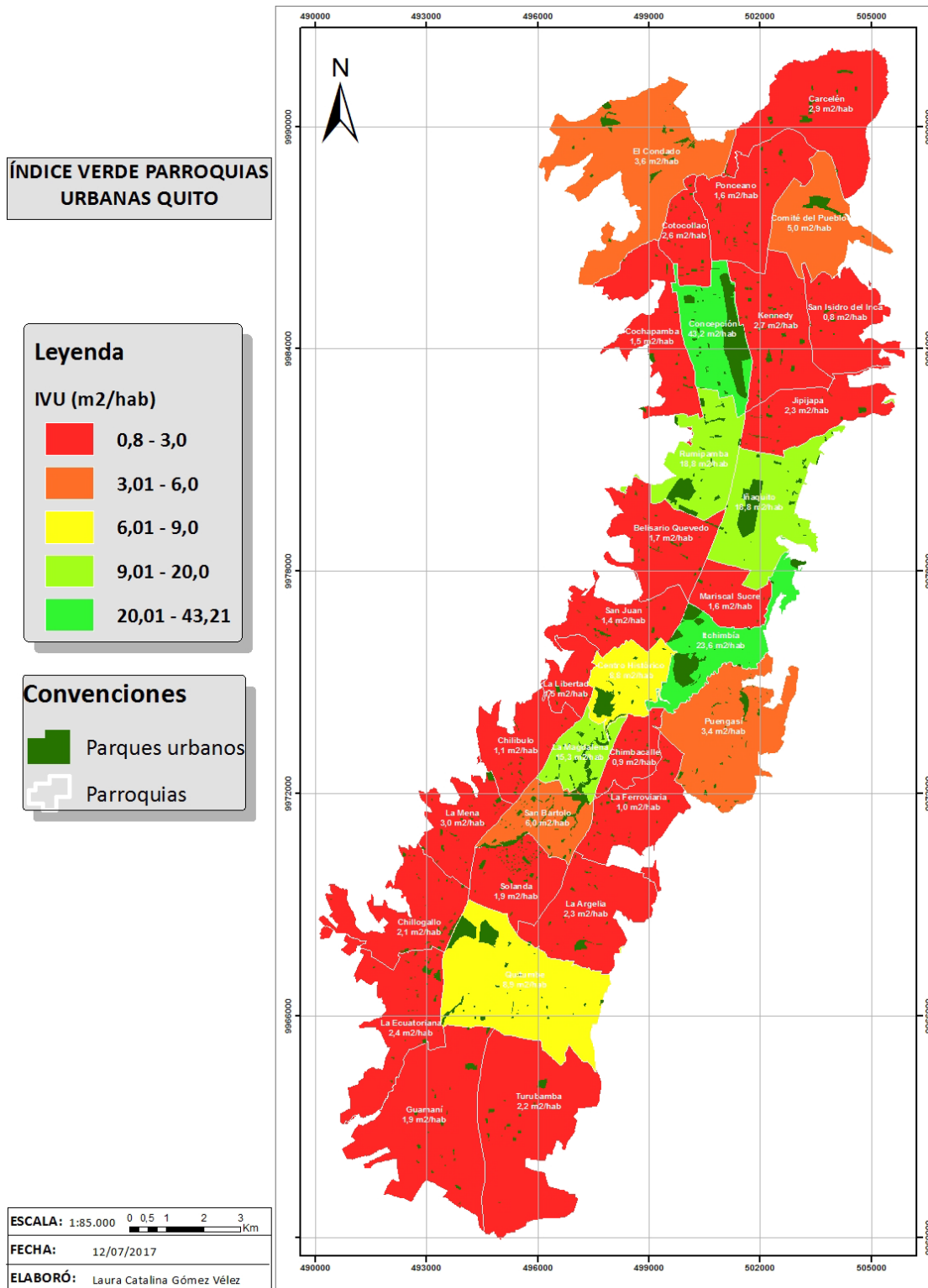
La figura 3.6 muestra como al seleccionar los valores del cuadrante I al interior del diagrama (color rojo), el cual contiene los valores superiores a la media de IVU, se refleja la localización de los mismos en color amarillo en el mapa de conectividad (herramienta gráfica cartográfica), permitiendo ver la distribución espacial en el área de estudio. De manera inversa, los barrios con IVU bajos, rodeados por barrios con IVU también bajos se representan en el cuadrante III, como lo ilustra la figura 3.7, indicando una situación desfavorable respecto al IVU que se localiza en las periferias y en el extremo sur de la ciudad.

Figura 3.3. Mapa de distribución del Índice verde urbano por barrios de Quito



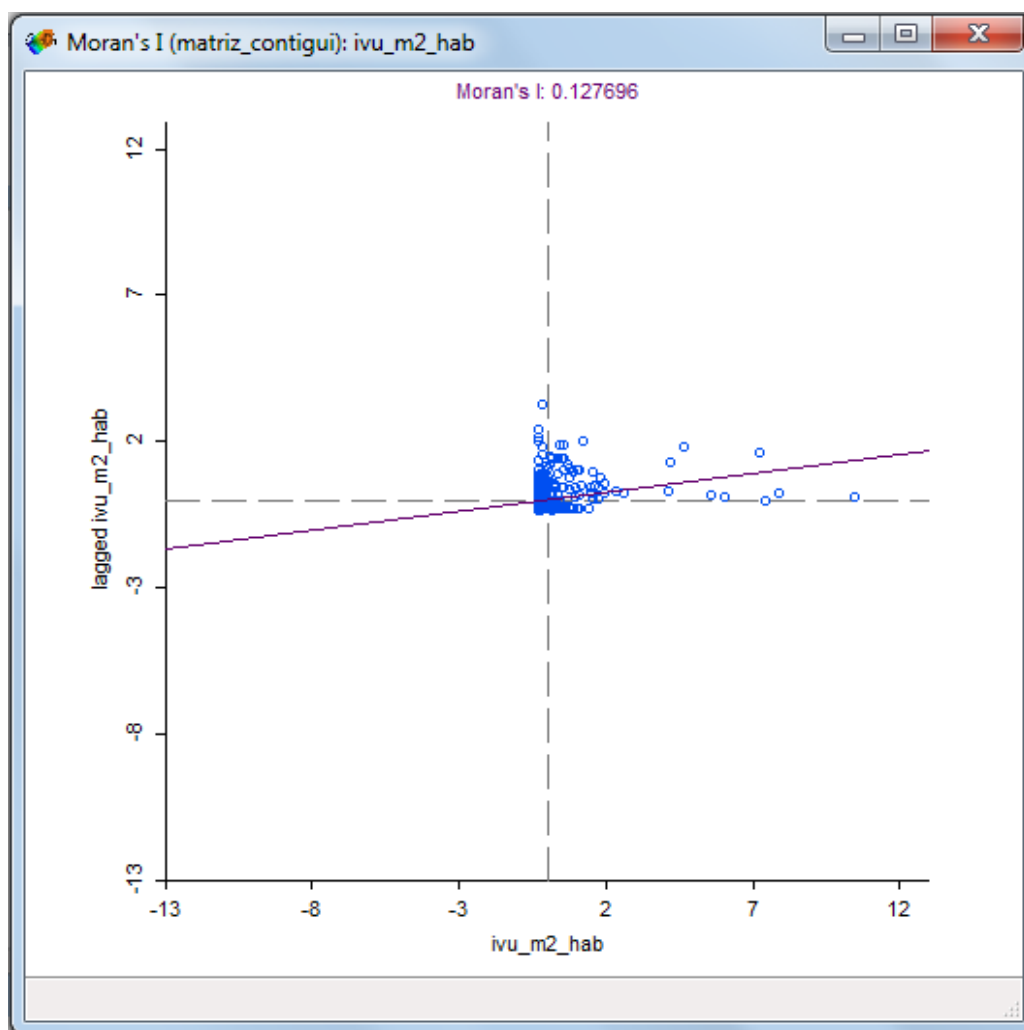
Fuente: Mapa elaborado con base en *shapefile* a partir de información INEC, EPMMOP, STHV.

Figura 3.4. Mapa de distribución del IVU por parroquias urbanas de Quito



Fuente: Mapa elaborado con base en *shapefile* a partir de información INEC, EPMMOP, STHV.

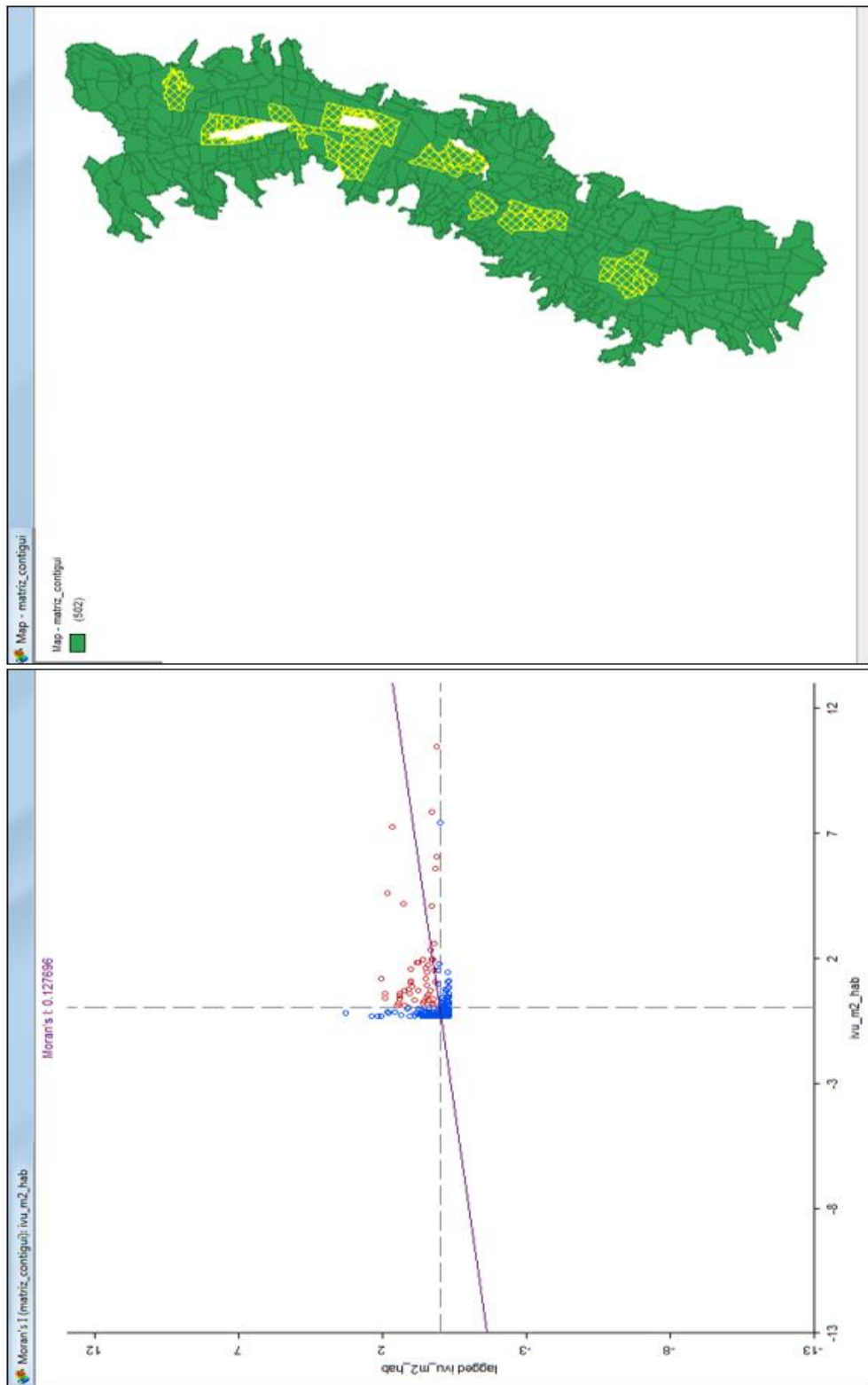
Figura 3.5. Diagrama de dispersión de Moran univariado para el IVU



Fuente: Diagrama obtenido mediante procesamiento de la matriz de contigüidad y software GeoDa

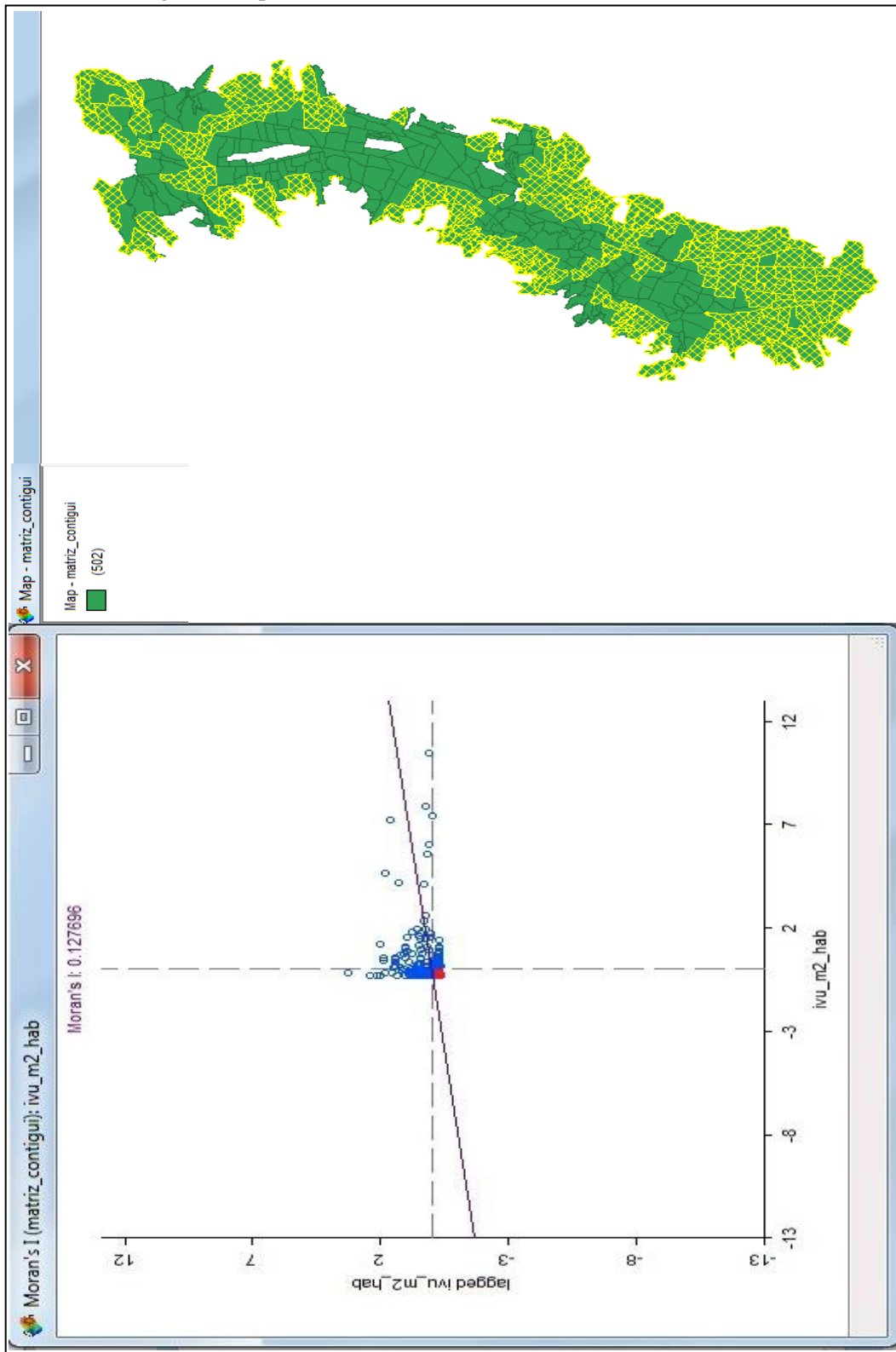
El análisis realizado al IVU muestra el comportamiento global de la variable en el área de estudio; sin embargo, para conocer dónde la dependencia espacial ocurre de manera más significativa, se aplicó el análisis univariado local LISA el cual descompone el índice de Moran en clústeres espaciales que representan las observaciones significativamente diferentes de cero, es decir donde la dependencia espacial es más fuerte.

Figura 3.6. Diagrama/mapa de Moran con selección de cuadrante I



Fuente: Diagrama obtenido mediante procesamiento de la matriz de contigüidad y software GeoDa

Figura 3.7. Diagrama/mapa de Moran con selección de cuadrante III



Fuente: Diagrama obtenido mediante procesamiento de la matriz de contigüidad y software GeoDa

El Mapa LISA de la figura 3.8 muestra los clústeres o agrupaciones de barrios donde el color rojo representa los clústeres de IVU alto-alto, y el color azul los clústeres bajo-bajo, exhibiendo los agrupamientos con relaciones de contigüidad similares. El color azul claro indica los valores bajos rodeados de valores altos de IVU (Low High), y el color rosado, los valores de IVU altos rodeados de valores de IVU bajos (High Low). El mapa de significancia a la derecha en la figura 3.8 muestra la significancia estadística de las relaciones, las cuales son más significativas cuanto más oscuras las tonalidades del color verde. Es de aclarar, que los colores son predeterminados por el programa GeoDa.

Al aplicar el test de aleatoriedad (Ver figura 3.9), se observa que los resultados son significativos dado el alejamiento entre el valor esperado de Moran $E(I)$: -0,0020 y el valor observado $O(I)$: 0,1277 confirmando la hipótesis de no aleatoriedad; el valor p indica que esta autocorrelación se puede producir aleatoriamente solo en el 0,1% de los casos, por tanto, existe autocorrelación espacial.

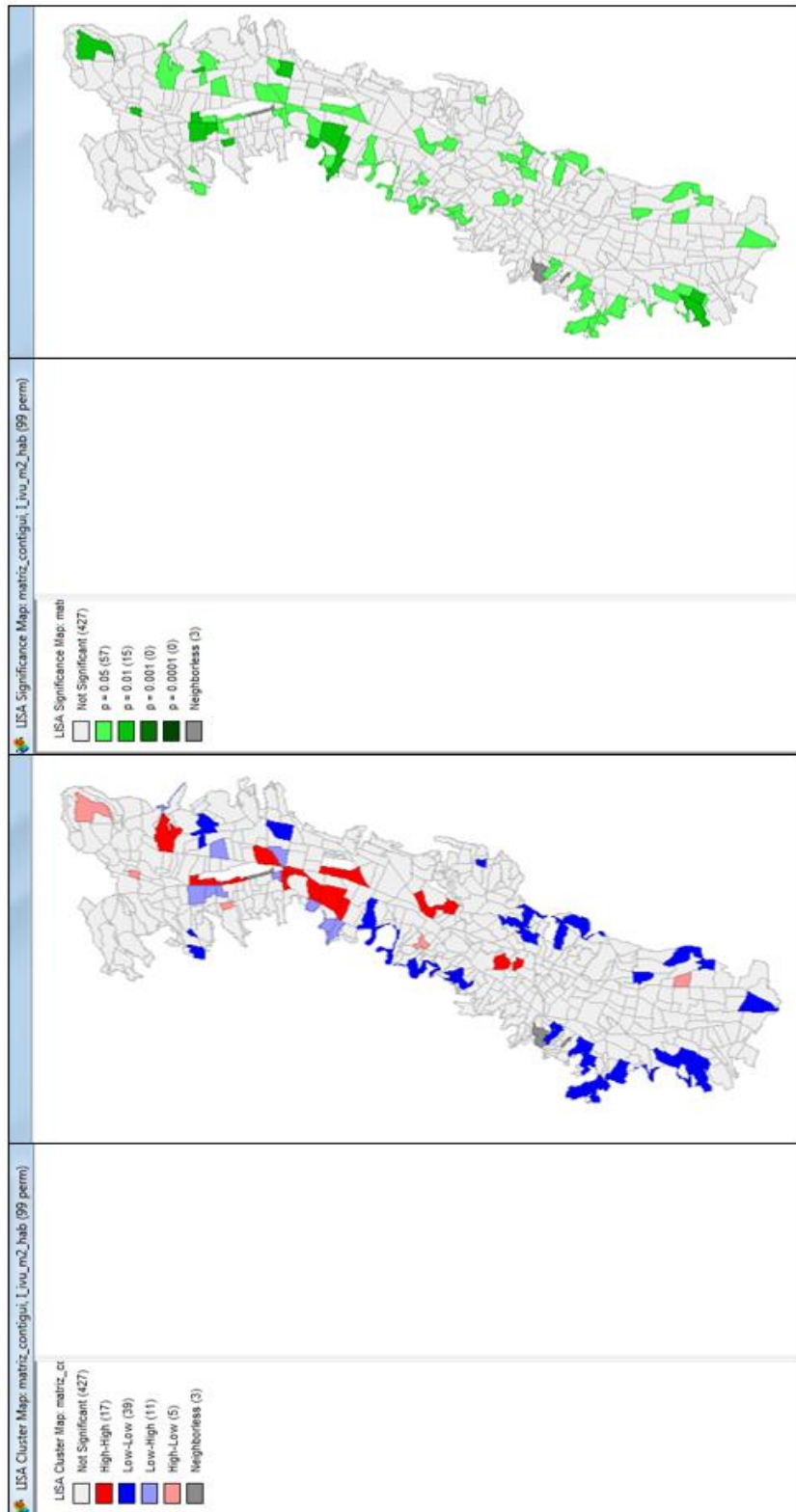
Finalmente, la distribución del IVU en la malla consolidada no se da de manera aleatoria, existiendo una dependencia espacial entre los valores de IVU de los barrios; además de reflejarse el patrón de concentración de los valores altos frente a concentraciones de valores bajos en diferentes sectores de la ciudad.

El análisis desarrollado sobre el IVU se replicó para cada una de las variables; en esta sección se explicó detalladamente el proceso con el fin de familiarizarse con los diagramas y mapas resultantes; sin embargo, el análisis de las demás variables se presenta de manera más sintetizada.

3.2.2. Análisis de distribución y asociación espacial del Indicador de Proximidad

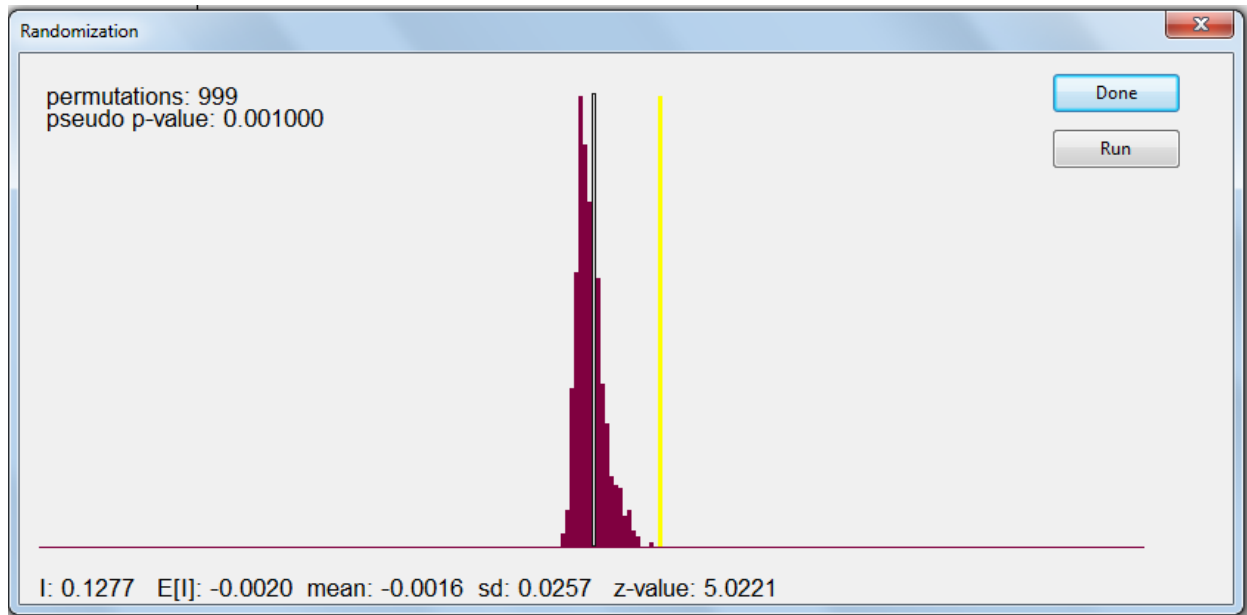
El Indicador de proximidad consiste en el porcentaje de población que tiene a una distancia máxima de 400 m, un parque verde urbano con tamaño mayor o igual a 5.000 m², es decir media hectárea. El cuadro 3.2 muestra los valores generales de proximidad para la mancha urbana a parques de diferente tamaño. El 88,5% de los habitantes de la malla consolidada cuenta con un parque cercano mayor o igual a 1.000 m²; mientras cerca del 30% de la población no tiene acceso a parques con tamaños mayores o iguales a 5000 m².

Figura 3.8. Mapa LISA y mapa de significancia para el IVU



Fuente: Mapas obtenidos mediante procesamiento de la matriz de contigüidad y software GeoDa

Figura 3.9. Test de aleatoriedad IVU



Fuente: Test obtenido mediante procesamiento de la matriz de contigüidad y software GeoDa

De la misma manera que ocurre con el IVU, un valor global oculta el comportamiento de este a escala intraurbana; es por eso que un mapa de distribución con intervalos de clase ilustra la espacialización de la proximidad. La figura 3.10 ilustra la distribución de la proximidad en seis intervalos de clase; cada color representa un rango del porcentaje de proximidad de la población por barrios. Aquellos barrios con un porcentaje de su población menor o igual a 15%, próxima a un parque están coloreados de rojo; mientras los barrios con porcentajes mayores o iguales a 80% de su población próxima a un parque están coloreados de verde.

Se puede deducir, que casi toda la población de la mancha urbana tiene relativamente cerca un parque de mínimo 5.000 m² de extensión, y que puede acceder a este espacio caminando; no obstante, los barrios periféricos continúan exhibiendo el patrón de carencias respecto a las áreas verdes, y, por tanto, respecto a calidad ambiental.

Cuadro 3.2. Porcentaje de población con proximidad a parques urbanos por rangos de tamaño en Quito.

Rango tamaño (m ²)	% Población-400m
≥ 1.000	88.5
≥ 5.000	73.6

Fuente: Información obtenida con base en geoprocesamiento de datos INEC, EPPMOP, STHV

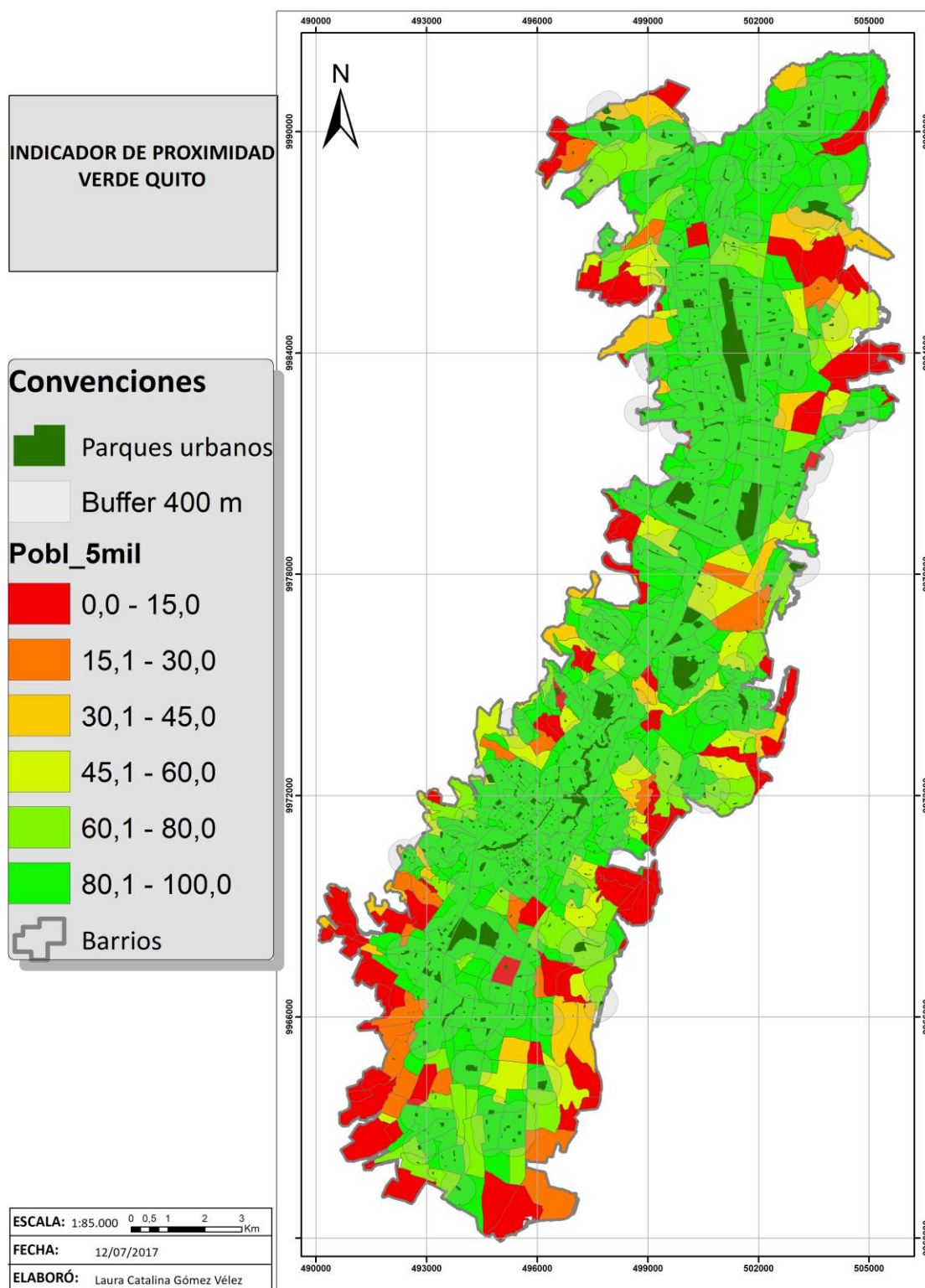
El análisis de asociación espacial del Indicador de proximidad, reveló una dependencia espacial medianamente fuerte, dada por un I de Moran de 0.41; una tendencia positiva que muestra de nuevo altos valores de la variable ambiental rodeada de barrios con valores similares. La figura 3.11 a) presenta el diagrama de dispersión y las figuras 3.11 b) y c) muestran los mapas asociados con los barrios rodeados de condiciones favorables de proximidad en un eje longitudinal central (b) y los barrios rodeados de otros con condiciones desfavorables de proximidad al verde urbano en los barrios periféricos (c).

El análisis LISA indica las agrupaciones de los barrios que presentan una alta dependencia espacial con relación a la proximidad del verde urbano; la figura 3.12, muestra el mapa LISA con las unidades espaciales coloreadas de rojo donde la situación es la favorable, altos porcentajes de población con proximidad, rodeados de condiciones similares; y las agrupaciones o clústeres en azul indicando aquellos barrios donde los porcentajes de población con proximidad son los más bajos y las condiciones vecinas también los son.

3.2.3. Análisis de distribución y asociación espacial del Porcentaje de pobreza

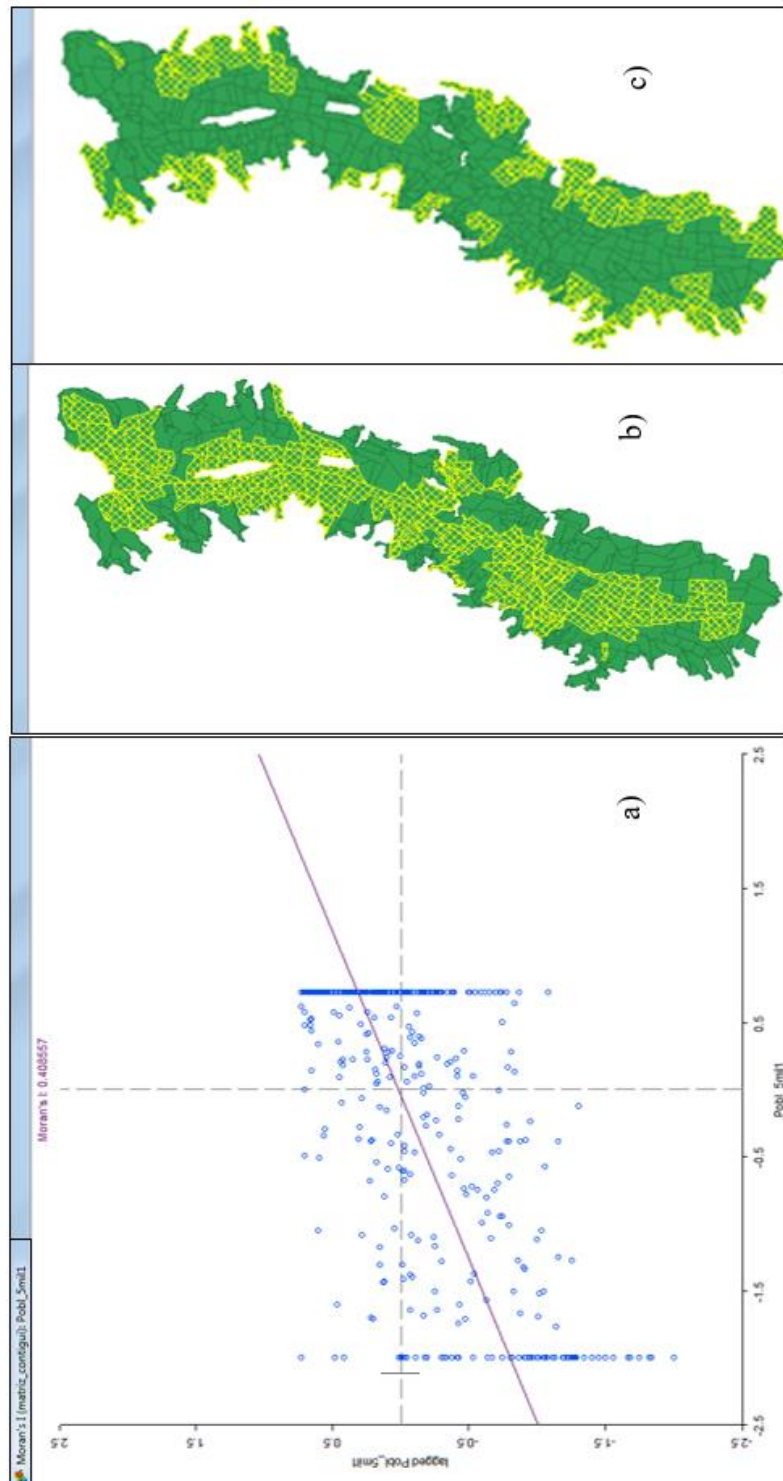
El indicador basado en la Pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas se agregó a nivel territorial de barrio para proceder con los análisis. La figura 3.13 muestra la distribución del porcentaje de pobreza en la mancha urbana de Quito por barrios; el color rojo indica los lugares donde el porcentaje de pobreza es superior al 60%, seguido de anaranjados intensos, donde la pobreza se extiende por encima del 40% de los habitantes de los barrios.

Figura 3.10. Mapa de distribución del indicador de proximidad a parques de Quito



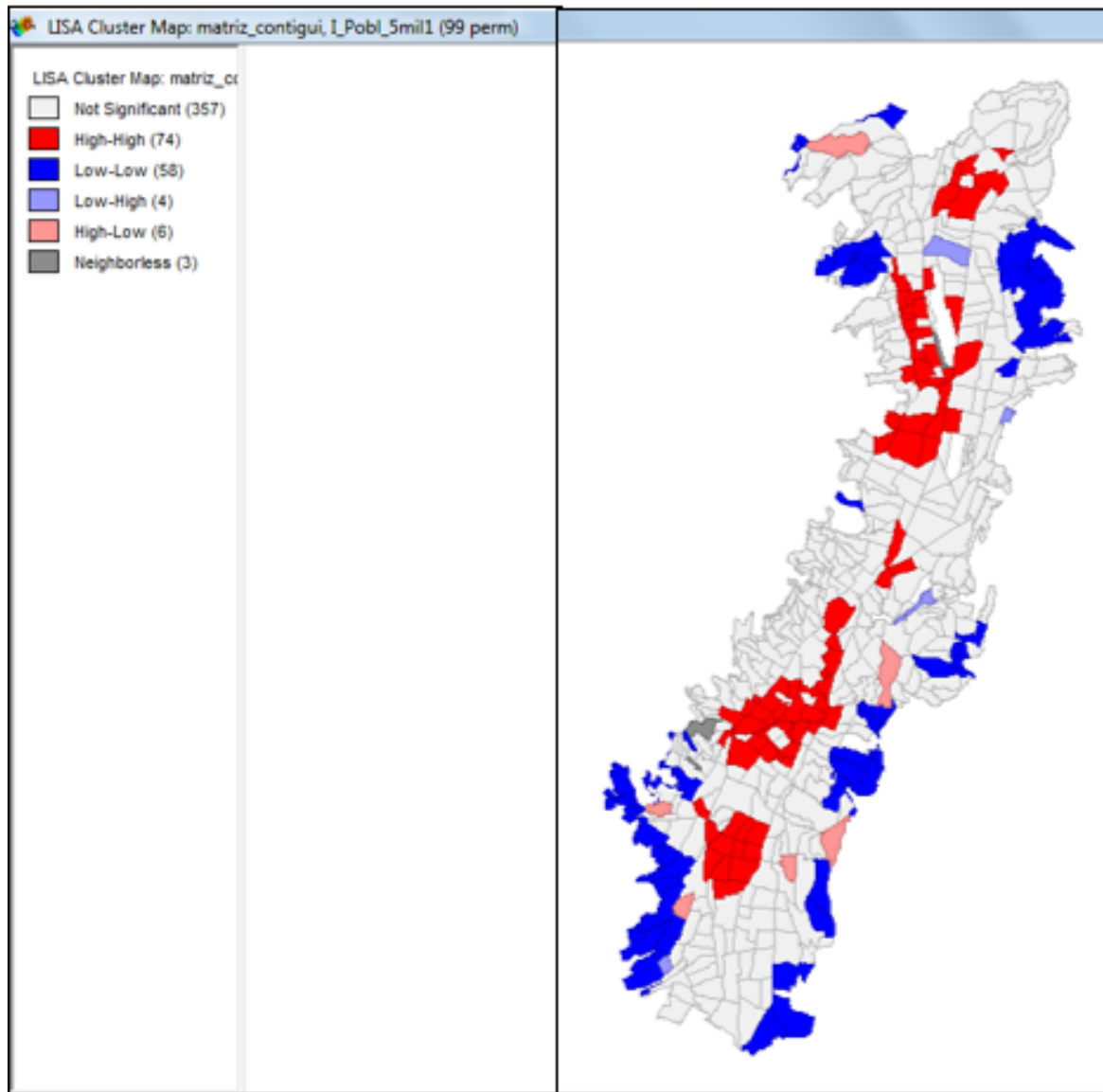
Fuente: Mapa elaborado con base en *shapefile* a partir de información INEC, EPMMOP, STHV

Figura 3.11. Diagrama/mapa de dispersión de Moran para el Indicador de proximidad.



Fuente: Mapas obtenidos mediante procesamiento de la matriz de contigüidad y software GeoDa

Figura 3.12. Mapa LISA para el Indicador de proximidad



Fuente: Mapa obtenido mediante procesamiento de la matriz de contigüidad y software GeoDa

El color anaranjado más claro, pasando por color crema y amarillo, revela porcentajes de pobreza por debajo del 20%. El patrón de esta variable socioeconómica, es similar al presentado por las variables ambientales, pues los valores favorables tienden a ubicarse en el eje central longitudinal de la malla consolidada, mientras los valores desfavorables de las variables se distribuyen por la periferia. El indicador de pobreza más bajo se presenta en el norte, centro norte y la centralidad del sur en los barrios de parroquias como La Magdalena, San Bartolo y Solanda.

La figura 3.14 a) presenta el diagrama de dispersión con un I de Moran de 0.46 que indica una dependencia espacial positiva. La figura 3.14 b) revela en color amarillo altos porcentajes de pobreza en los barrios, centrando la situación desfavorable en algunos barrios periféricos y en el extremo sur de la mancha urbana; mientras la figura 3.14 c) muestra los barrios con bajos porcentajes de pobreza, rodeados de otros con esta misma situación más favorable en color amarillo.

La figura 3.15 muestra los clústeres o agrupaciones de barrios que tienen un Índice de Moran significativamente diferente de cero y por tanto con una mayor dependencia espacial. Los bajos porcentajes de pobreza son significativos en los alrededores de La Carolina, el Bicentenario en el norte y en la Villaflora en el sur; y se destaca un porcentaje de pobreza alto en barrios de la periferia norte, sur y especialmente del lado occidental de la mancha urbana.

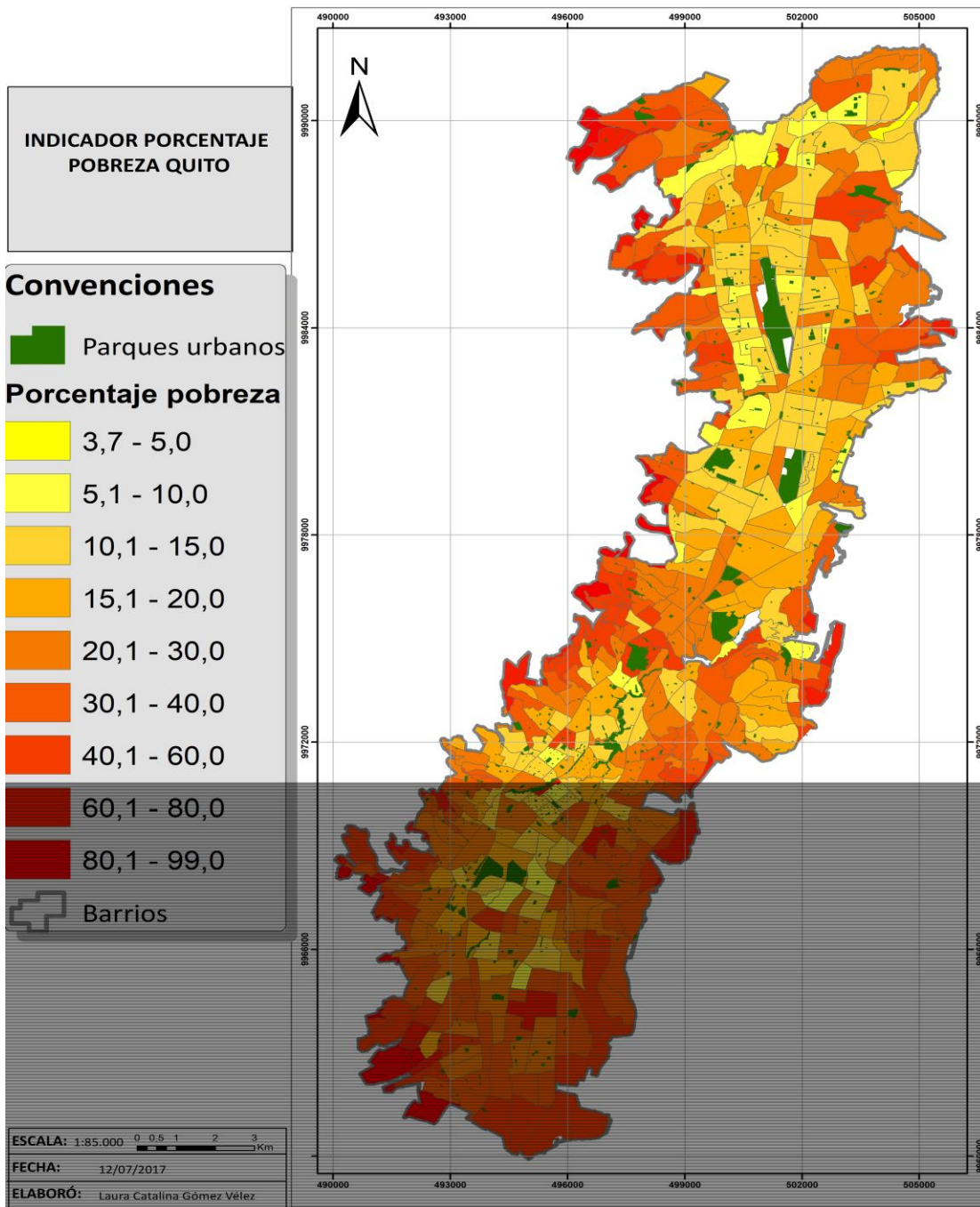
3.2.4. Análisis de distribución y asociación espacial del Indicador de valor del suelo

De las cuatro variables analizadas, la variable socioeconómica sobre precio del suelo develó un comportamiento espacial de mayor dependencia, con respecto a las demás.

La figura 3.16 muestra la distribución del precio del suelo en la malla consolidada; la gama de colores permite reconocer una relación norte sur, en la cual se dividen los valores. Desde el centro hacia el norte se localizan principalmente, los valores por encima de 120 dólares/m², siendo los barrios de la parroquia Ñaquito los que presentan los más altos precios en la ciudad, mientras del centro hacia el sur predominan los valores por debajo de 120 dólares/m². La tendencia observada es un decrecimiento del precio hacia los barrios periféricos.

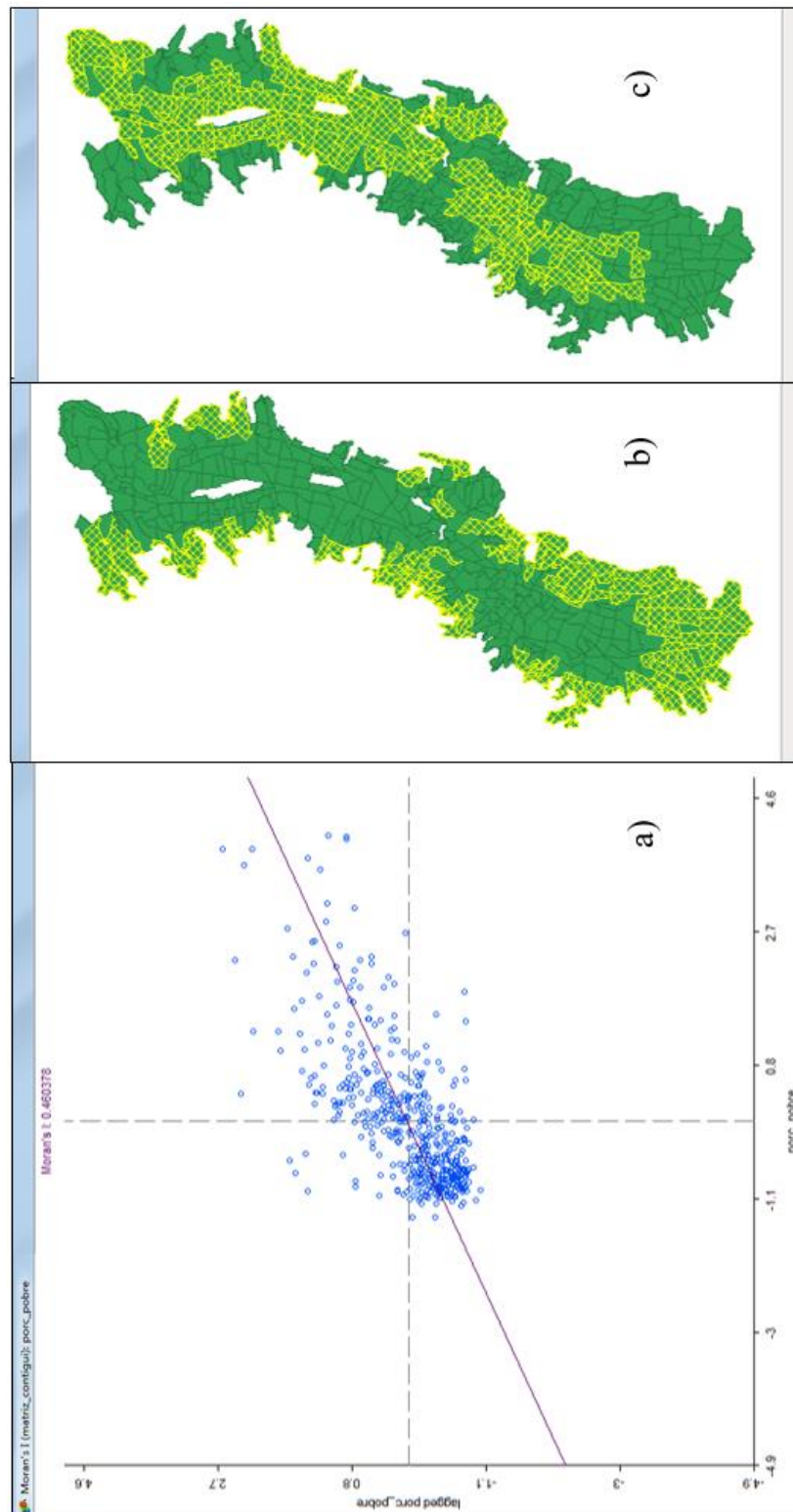
La fuerte dependencia espacial de esta variable es demostrada mediante un I de Moran de 0.67. La figura 3.17 b) presenta el mapa asociado que resalta los barrios con altos valores con vecinos con las mismas características.

Figura 3.13. Mapa de distribución del porcentaje de pobreza en la mancha urbana de Quito



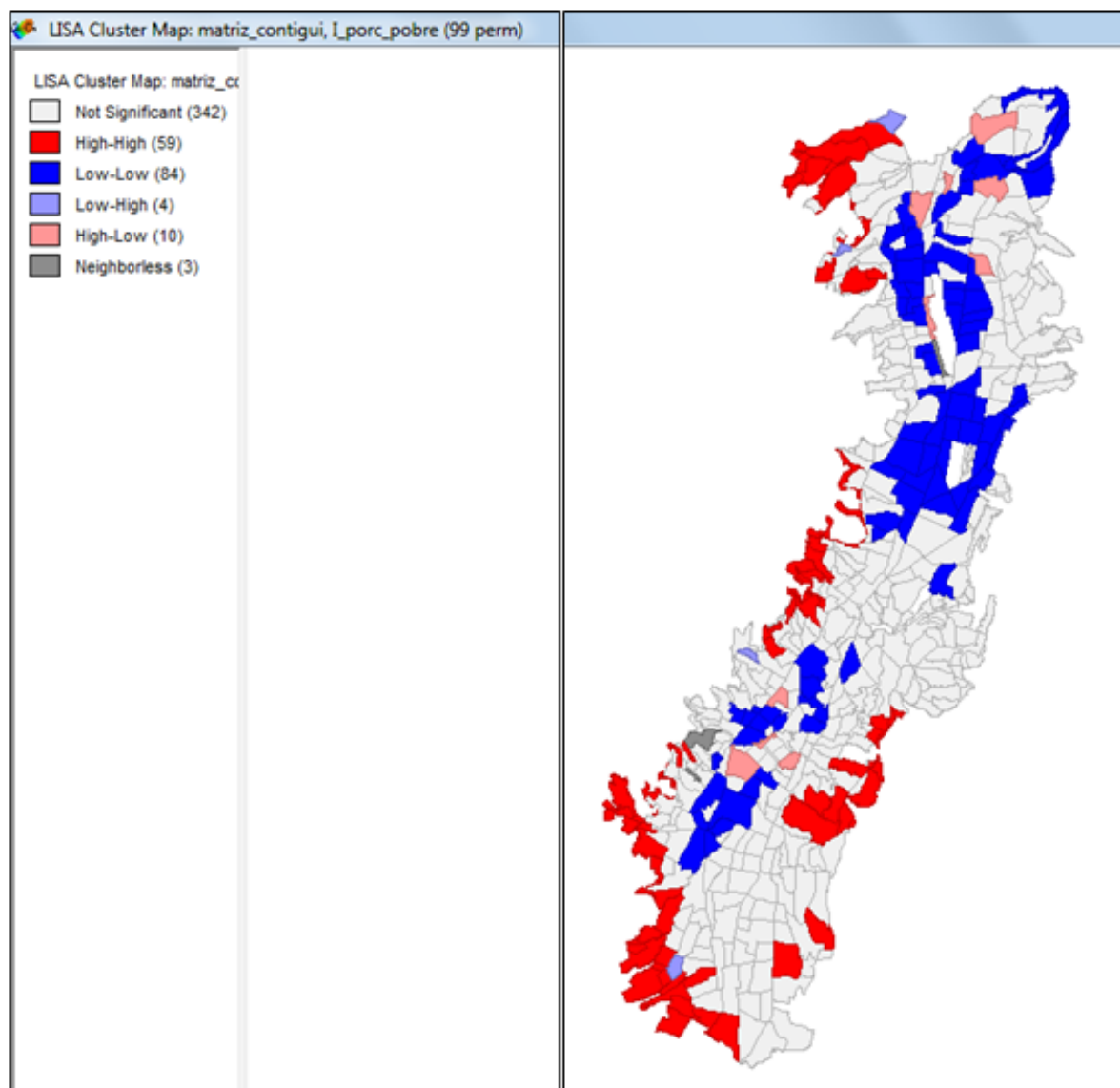
Fuente: Mapa elaborado con base en *shapefile* creado a partir de información INEC, STHV

Figura 3.14. Diagrama/mapa dispersión de Moran para el porcentaje de pobreza en Quito



Fuente: Mapa obtenido mediante procesamiento de la matriz de contigüidad y software GeoDa

Figura 3.15. Mapa LISA para Porcentaje de pobreza



Fuente: Mapa obtenido mediante procesamiento de la matriz de contigüidad y software GeoDa

La figura 3.17 c) muestra el caso de los bajos valores rodeados de barrios con bajo valor de suelo; tendencia similar a la distribución observada en la figura 3.16.

Esta situación es mucho más evidente en el mapa LISA (figura 3.18) que resalta las agrupaciones de barrios donde la dependecnia espacial es mucho más fuerte; es significativamente alta para altos precios de suelo en la mayoría de barrios de las parroquias Ññaquito, Rumipamba y Mariscal

Sucre que aparecen en color rojo; y para precios bajos en color azul, en los barrios periféricos de la mayoría de parroquias del sur, con excepción de las ubicadas en el centro sur.

Los diferentes análisis realizados permitieron conocer el comportamiento estructural y espacial de las variables mediante el AEDE. El efecto espacial revelado por cada uno de los indicadores ofrece mayor validez a la interpretación. Se confirma de esta manera que las condiciones ambientales referidas al verde urbano y las condiciones socioeconómicas representadas en los indicadores de Porcentaje de pobreza y precios de suelo se manifiestan en una dialéctica socioespacial.

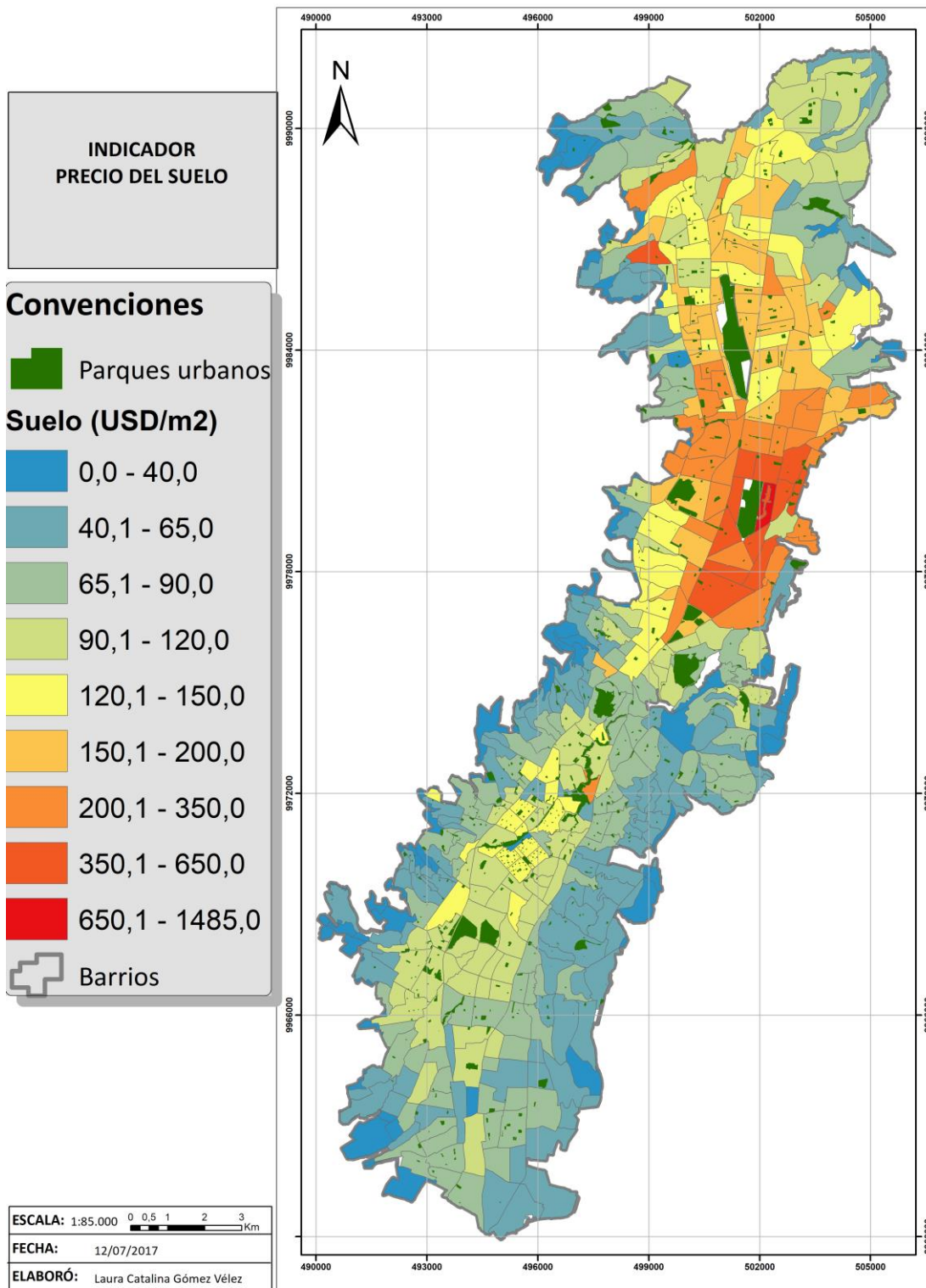
A continuación se presentan los resultados del análisis espacial bivariado, el cual revela, ya no el comportamiento de una variable con respecto a si misma en los barrios contiguos; sino que permite asociar una variable en una unidad central y otra variable en las unidades contiguas revelando o no dependencia espacial.

3.3. Asociación entre la distribución del verde urbano y las condiciones socioeconómicas en la ciudad consolidada

Existe asociación espacial entre la distribución del IVU y la distribución de las variables socioeconómicas en los barrios de la ciudad, como lo revelaron los análisis bivariados mediante el I de Moran. Las tendencias se repiten entre los diferentes pares de variables analizados, con ayuda de la información gráfica cartográfica que permite visualizar los barrios que concentran las condiciones favorables y los que concentran las condiciones desfavorables. El patrón develado con respecto al IVU es que sus altos valores asociados a condiciones socioeconómicas favorables tienden a presentarse de manera importante en el centro norte y norte de la ciudad; contrastando con valores bajos de IVU asociados a bajas condiciones socioeconómicas que se presentan en el sur y en los barrios periféricos.

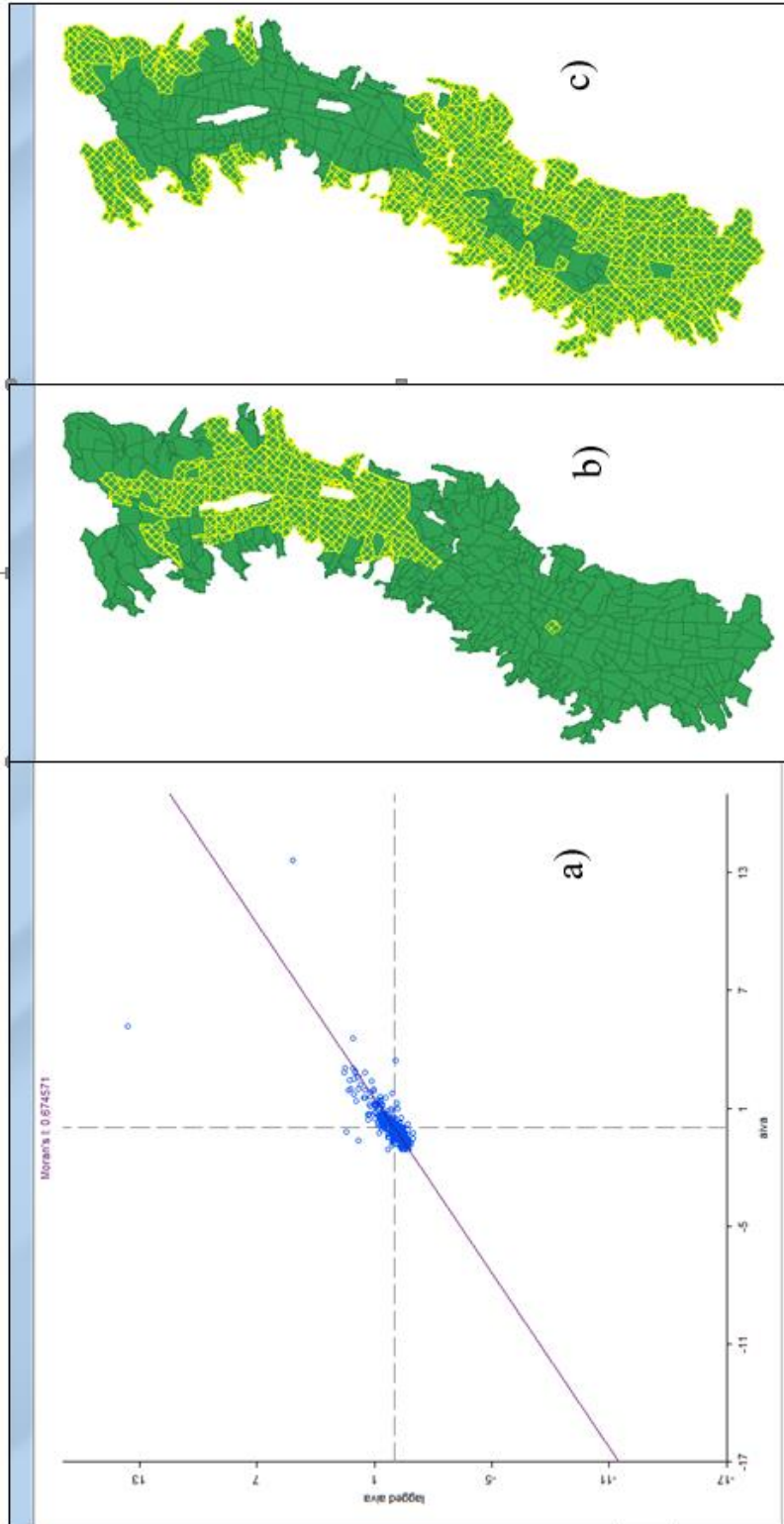
La dependencia espacial, aunque no resultó fuerte, exhibe una tendencia que muestra mayores valores de IVU rodeados de bajos porcentajes de pobreza y de manera inversa bajos IVU con mayor pobreza; la misma tendencia presenta el IVU en relación con el valor del suelo.

Figura 3.16. Mapa de distribución de precio del suelo en Quito



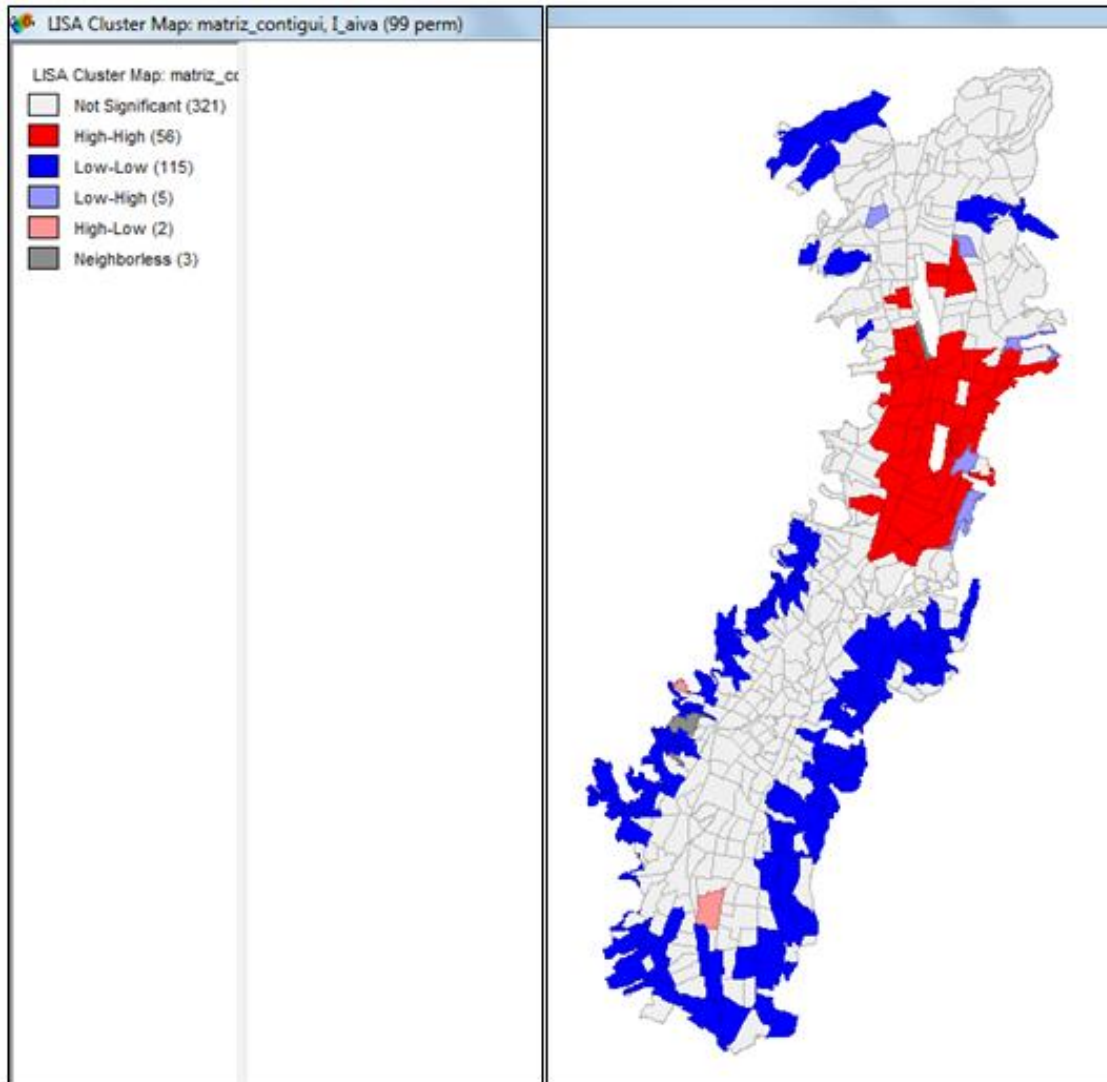
Fuente: Mapa elaborado con *shapefile* creado a partir de información INEC, DAC del DMQ.

Figura 3.17. Diagrama/mapa de dispersión de Moran para valor de suelo



Fuente: Mapa obtenido mediante procesamiento de la matriz de contigüidad y software GeoDa

Figura 3.18. Mapa LISA para precio de suelo en la ciudad consolidada



Fuente: Mapa obtenido mediante procesamiento de la matriz de contigüidad y software GeoDa

3.3.1. Verde urbano y pobreza

El diagrama de Moran bivariado presenta en la figura 3.19, la variable ambiental en el eje y y la variable socioeconómica en el eje x, un I de Moran de - 0.13 indica una tendencia de asociación espacial negativa explicada por el sentido de la línea cuyos cuadrantes relacionados son el II y IV. El cuadrante II contiene los barrios con altos valores de IVU rodeados de bajos porcentajes de pobreza, mientras el cuadrante IV hace referencia a los barrios con bajo valor de IVU que se encuentran rodeados de altos porcentajes de pobreza. Los mapas asociados al diagrama ilustran esta situación. La figura 3.19 b) muestra en amarillo los barrios del cuadrante II, con condiciones

ambientales y socioeconómicas favorables dada por la cercanía de grandes parques metropolitanos en el sector del Bicentenario, La Carolina, Itchimbía y la centralidad del sur de la ciudad, donde se ubica población que tiene mejor cubiertas sus necesidades básicas, según la variable empleada.

La figura 3.19 c) muestra resaltados en amarillo los barrios con condiciones desfavorables tanto ambiental como socioeconómicamente y que se ubican en la periferia, especialmente la periferia suroriental y el extremo sur de la ciudad (Cuadrante IV).

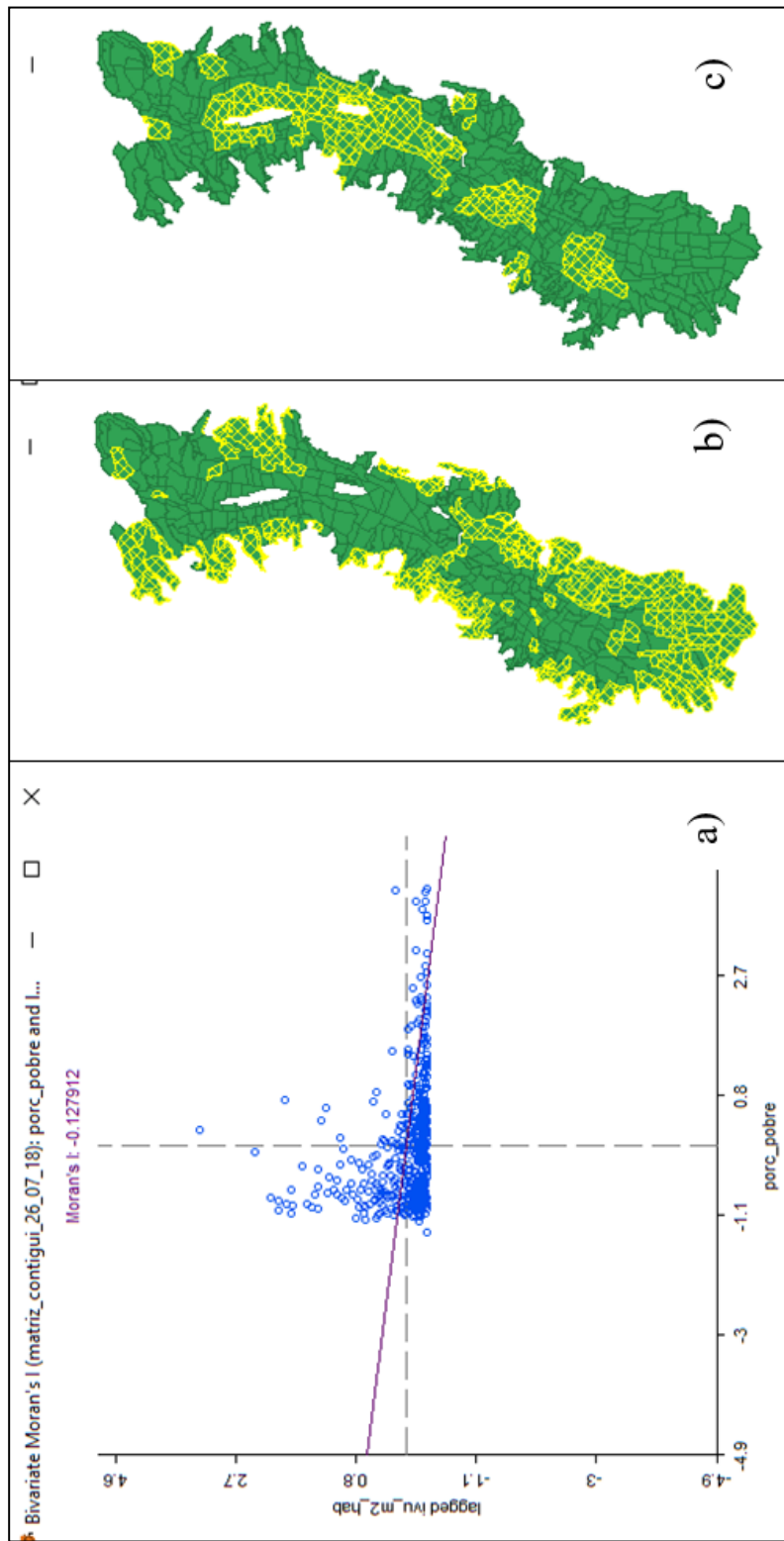
El análisis local LISA, en la figura 3.20, mediante un mapa ilustra los clústeres donde la asociación espacial es más fuerte entre variables. En este caso, donde la asociación es inversa; el color rosado indica los barrios donde las condiciones de alta pobreza está asociada a barrios vecinos con IVU bajos (High Low), ubicados en algunos sectores dispersos en la periferia. El color azul claro indica los clústeres donde la asociación es significativa entre barrios con baja pobreza, rodeados con altos valores de IVU (Low High); estos se ubican, algunos en las parroquias Kennedy y Concepción en el norte, otros en Rumipamba y la Mariscal Sucre en el hipercentro.

3.3.2. Verde urbano y valor del suelo

La asociación entre el IVU y el precio del suelo muestra una tendencia a la dependencia espacial positiva; el I de Moran arrojado es 0.13; la figura 3.21 b) muestra los barrios con alta renta de suelo, rodeados de barrios con altos IVU. Algunos de estos se ubican en las parroquias Kennedy y Concepción, Ñaquito, Rumipamba y La Mariscal Sucre; la figura 3.21 c) exhibe la condición contraria, barrios con bajos IVU rodeados de baja renta del suelo y que predomina en el sur de la ciudad y en los barrios periféricos en el norte.

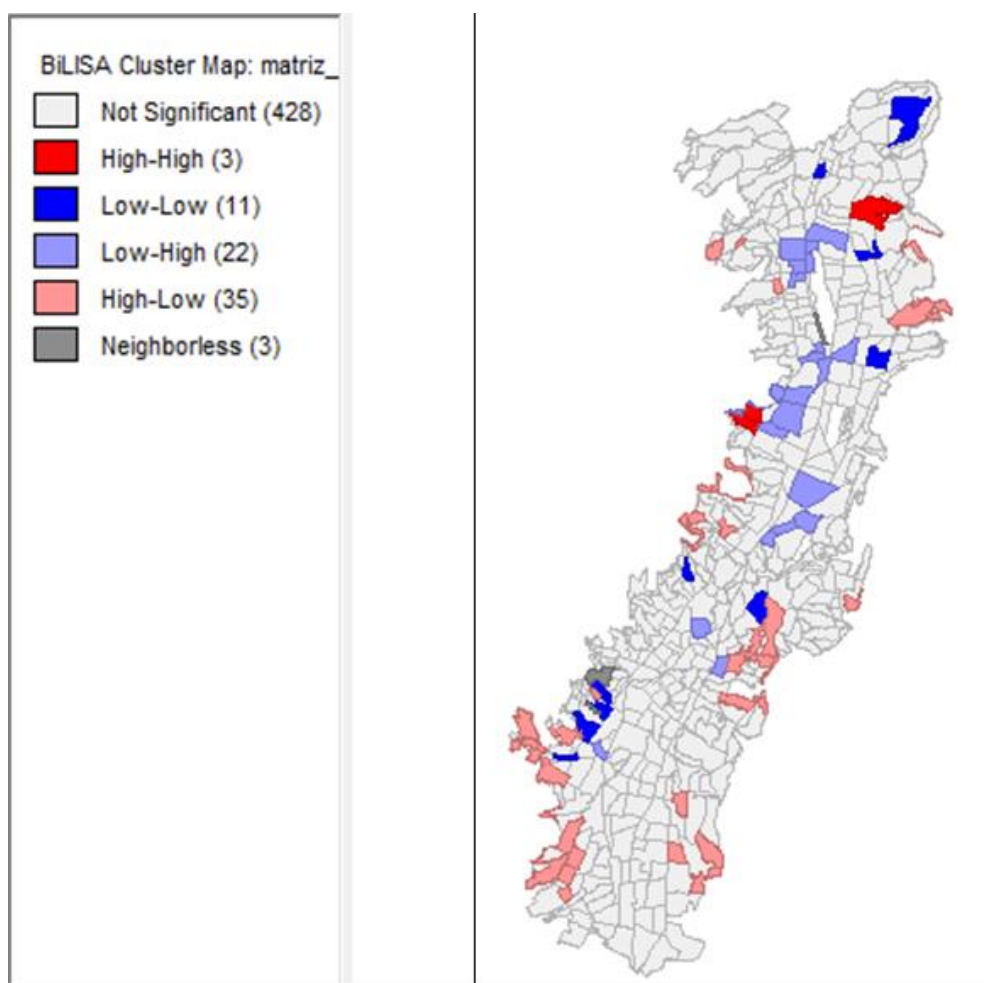
La figura 3.22 ilustra los clusteres donde la asociación de IVU y valor de suelo es más fuerte; el color rojo muestra los barrios que reúnen condiciones favorables especialmente en la parroquia Rumipamba, pero también en Kennedy y Concepción. En color azul se presentan los barrios que reúnen condiciones desfavorables, y se encuentran dispersos por la periferia de la ciudad consolidada.

Figura 3.19. Diagrama/mapa de dispersión de Moran para IVU vs Porcentaje de pobreza



Fuente: Mapa obtenido mediante procesamiento de la matriz de contigüidad y software GeoDa

Figura 3.20. Mapa LISA para IVU y porcentaje de pobreza

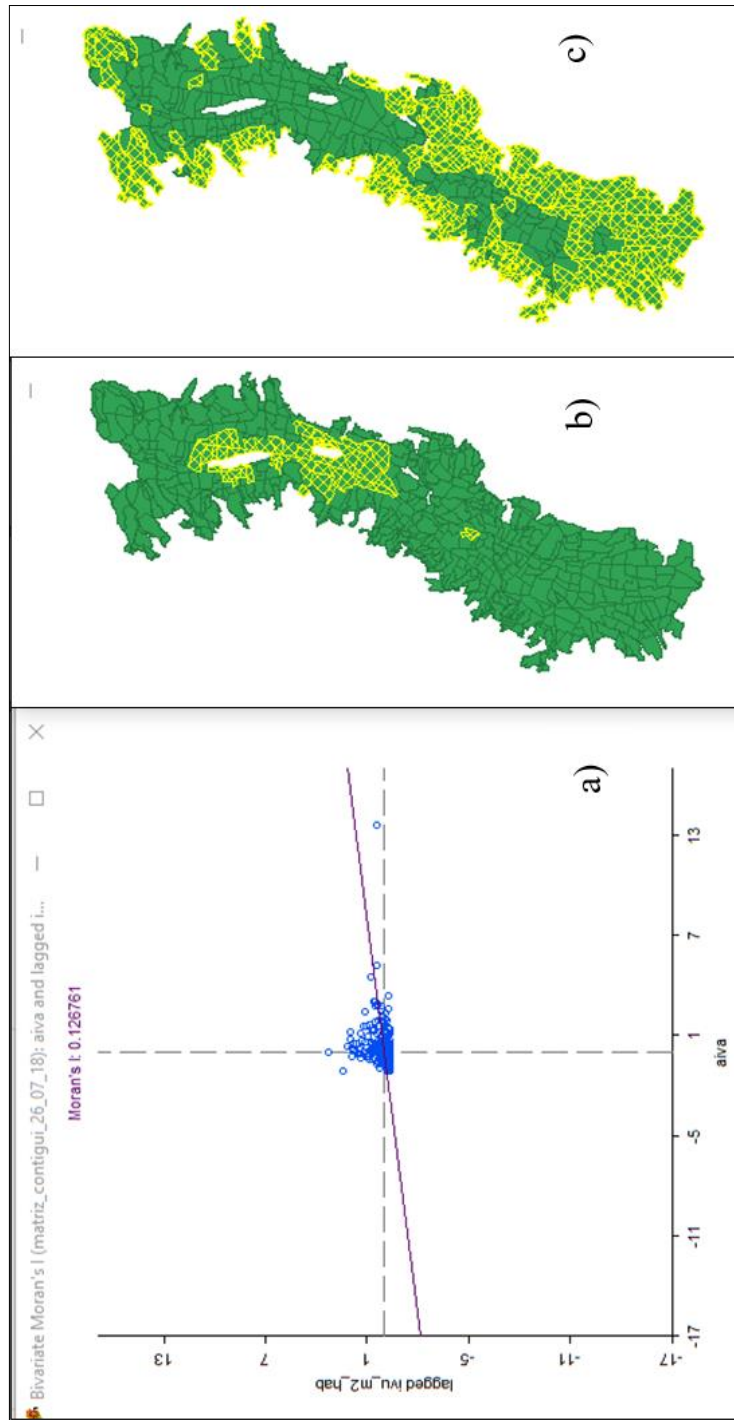


Fuente: Mapa obtenido mediante procesamiento de la matriz de contigüidad y software GeoDa

3.4. Asociación espacial entre la proximidad al verde urbano y las condiciones socioeconómicas de la población

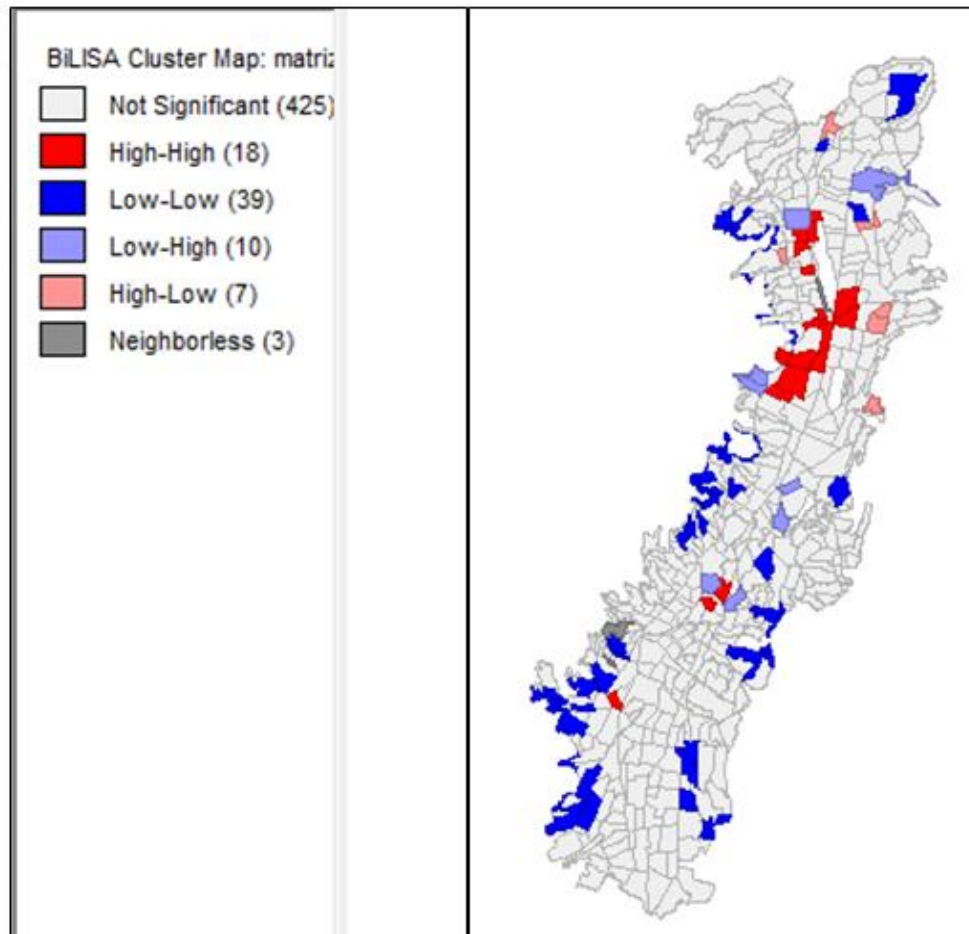
La asociación entre la proximidad al verde y las variables socioeconómicas presentó unos patrones similares respecto a porcentaje de pobreza y la renta del suelo, que se evidenció mediante la visualización de los diagrama/mapas de dispersión y los agrupamientos de barrios exhibidos en el análisis LISA. Sin embargo, la dependencia espacial fue mayor entre la proximidad a los parques y el porcentaje de pobreza en la ciudad.

Figura 3.21. Diagrama/mapa de dispersión de Moran para IVU y valor de suelo



Fuente: Mapa obtenido mediante procesamiento de la matriz de contigüidad y software GeoDa

Figura 3.22. Mapa LISA para IVU y valor de suelo



Fuente: Mapa obtenido mediante procesamiento de la matriz de contigüidad y software GeoDa

3.4.1. Proximidad al verde urbano y pobreza

El análisis de Moran bivariado arroja un Índice de -0.3, reflejando una autocorrelación o dependencia espacial de sentido negativo, la cual es explicada por los cuadrantes II y IV. La figura 3.23 b) representa en el mapa los valores del cuadrante IV, el cual muestra la relación de barrios con una baja proximidad a parques urbanos y altos porcentajes de pobreza que se presenta en los barrios periféricos especialmente del sur de la ciudad.

El cuadrante II indica una relación entre barrios de alta proximidad a parques y baja pobreza y que se ubican a lo largo de un eje longitudinal central en la ciudad, de manera que, en general a lo largo de la ciudad hay tanto condiciones favorables de cercanía a parques verdes como de

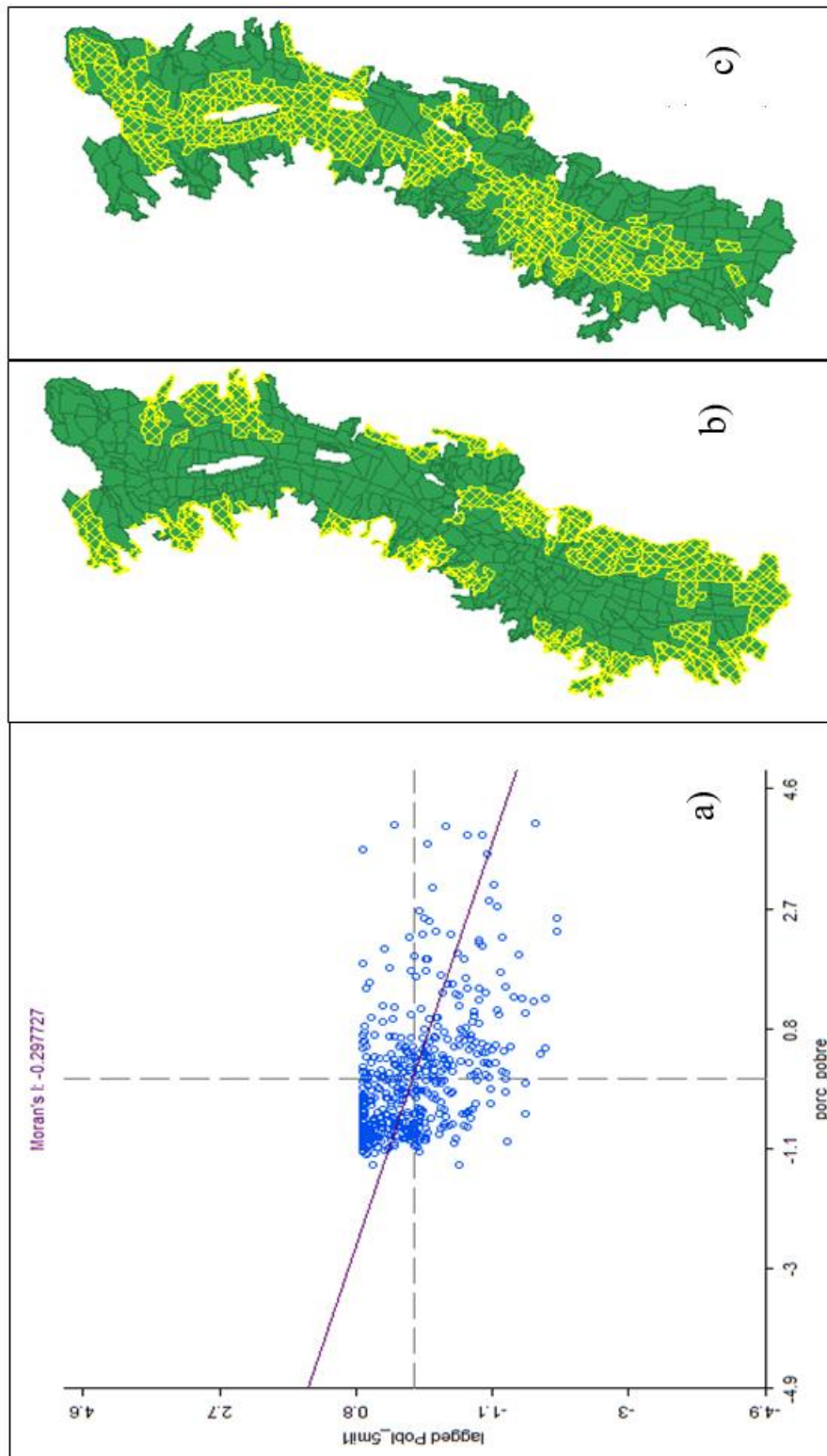
necesidades básicas cubiertas, las cuales se reducen a medida que se distancia de las centralidades.

La dependencia espacial más significativa se expone en la figura 3.24; los agrupamientos de barrios que aparecen en color rosado presentan proximidad a parques baja, y están asociados a barrios que además presentan pobreza alta; principalmente algunos barrios de las periferias de parroquias del sur como Guamaní, La Ecuatoriana, Turubamba, Quitumbe, La Argelia y la Ferroviaria. En el norte estas condiciones desfavorables la presentan algunos barrios periféricos de parroquias como El Condado, Cochapamba, El Comité del Pueblo y San Isidro del Inca. La situación favorable, de una fuerte asociación entre cercanía a los parques y baja pobreza la indican los barrios de color azul claro; en el norte muchos de los barrios de las parroquias Concepción y Kennedy, en el centro norte en Ñaquito y Rumipamba; en el sur, muchos de los barrios de parroquias centrales como La Magdalena, San Bartolo y Solanda, los cuales cuentan con la presencia de importantes parques lineales como Parque Lineal Machángara y Parque Lineal Río Grande Solanda, lo cual da a entender que este tipo de parques que se ubican a lo largo de las quebradas o ríos, benefician la accesibilidad a los habitantes de los barrios por los que atraviesan.

3.4.2. Proximidad al verde urbano y valor del suelo

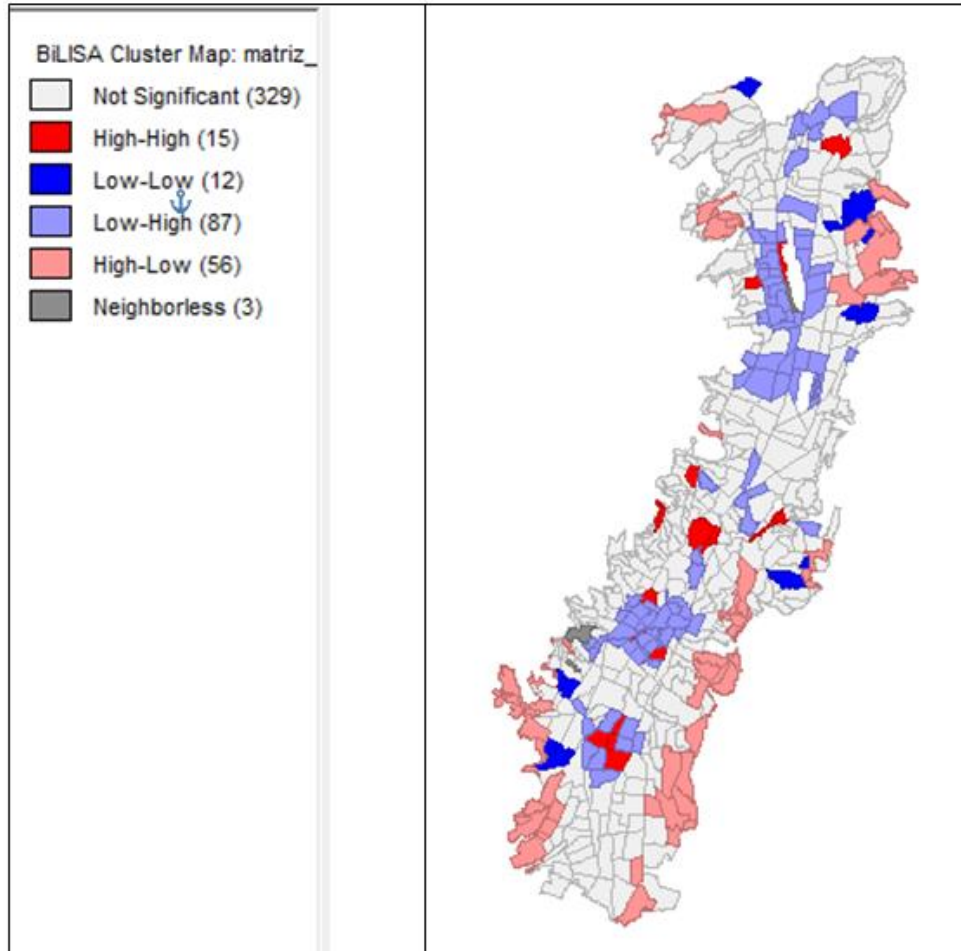
El análisis de las variables de proximidad y precio del suelo, arrojan de nuevo la existencia de asociación espacial; un I de Morán de 0.18 corrobora una dependencia positiva, en la cual valores altos de renta están rodeados de altos valores de proximidad al verde y viceversa. La figura 3.25 ilustra la relación; en 3.25 b) los barrios representados en el primer cuadrante con condiciones favorables de ambas variables, coloreados en amarillo son barrios del centro, norte y centro norte, principalmente. La figura 3.25 c) presenta los barrios con valores asociados el tercer cuadrante, con la situación contraria, donde una escasa proximidad al verde urbano está relacionada con bajos valores de suelo, resaltando esta situación para la periferia de la ciudad, más marcadamente en barrios de la periferia sur.

Figura. 3.23. Diagrama/mapa de dispersión de Moran para Proximidad y Pobreza



Fuente: Mapa obtenido mediante procesamiento de la matriz de contigüidad y software GeoDa

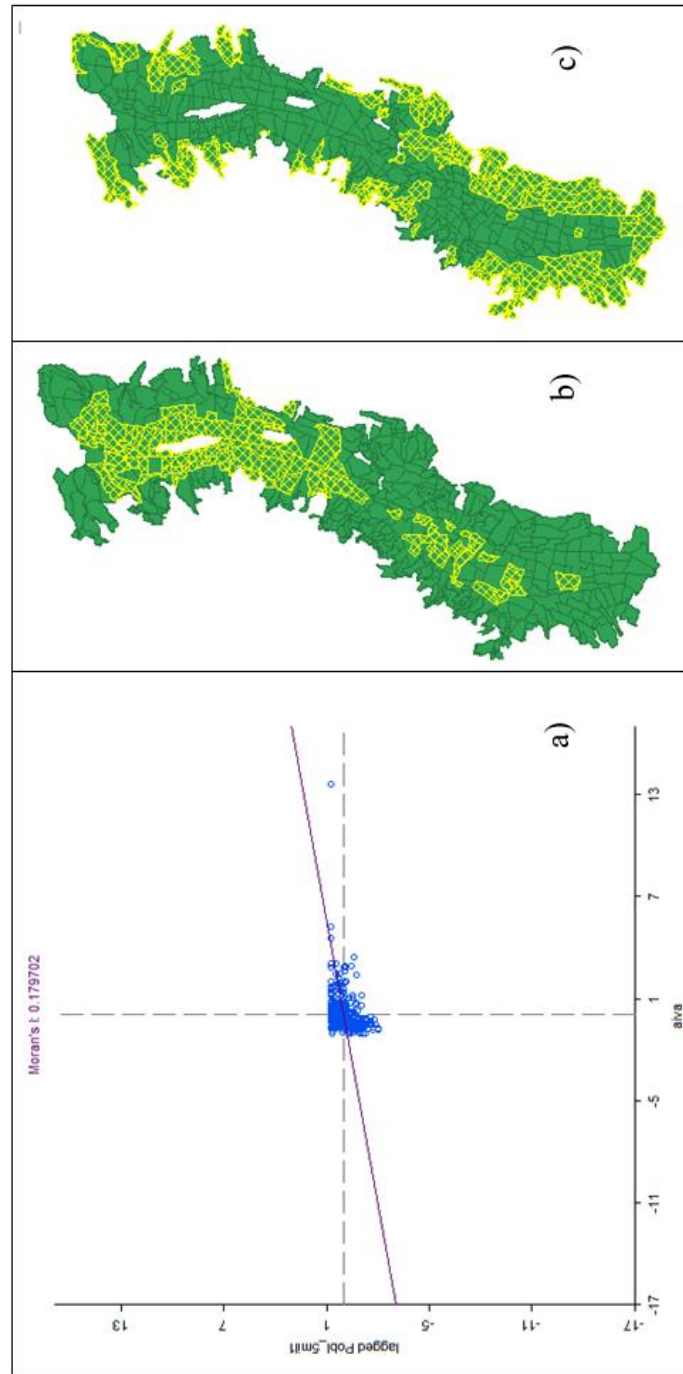
Figura 3.24. Mapa LISA para Proximidad al verde y pobreza



Fuente: Mapa obtenido mediante procesamiento de la matriz de contigüidad y software GeoDa

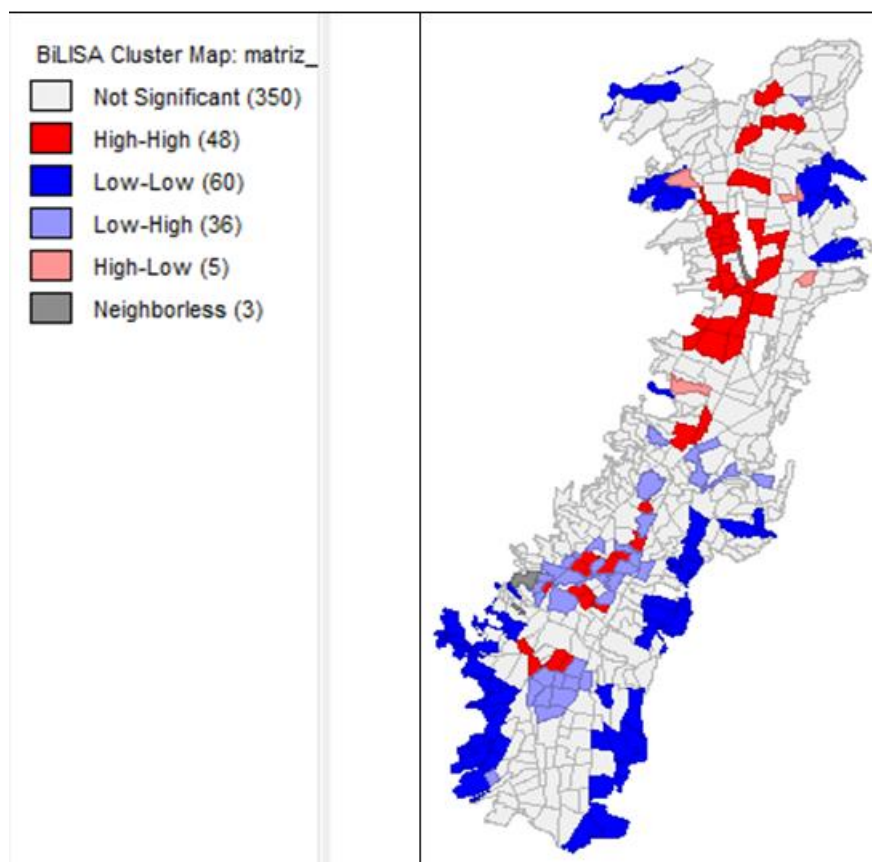
El análisis local muestra agrupamientos que se asemejan a los de la asociación entre proximidad y pobreza; en la figura 3.26 el color rojo indica los barrios donde la proximidad y la renta del suelo presentan altos valores; que se refleja en barrios de parroquias como Concepción, Kennedy y Rumipamba. En el sur estas condiciones favorables las presentan barrios cercanos al parque Metropolitano las cuadras en Quitumbe, y algunos barrios de Solanda, San Bartolo y La Magdalena. Los barrios con poca proximidad a parques y baja renta del suelo son por lo general barrios periféricos de parroquias del sur Guamaní, La Ecuatoriana, Turubamba, Quitumbe, La Argelia, La Ferroviaria y Puengasí. En el norte estas condiciones desfavorables la presentan algunos barrios periféricos de parroquias como El Condado, Cochapamba, El Comité del Pueblo y San Isidro del Inca.

Figura 3.25. Diagrama/mapa de dispersión de Moran para Proximidad y valor del suelo



Fuente: Mapa obtenido mediante procesamiento de la matriz de contigüidad y software GeoDa

Figura 3.26. Mapa LISA para Proximidad al verde y valor del suelo



Fuente: Mapa obtenido mediante procesamiento de la matriz de contigüidad y software GeoDa

Aunque no se presentaron fuertes asociaciones espaciales en los análisis globales, es decir, con I de Moran cercanos a 1, si se revelaron tendencias de asociación moderadas que, en general definen dos espacios importantes y contrastantes de la malla consolidada; uno de ellos corresponde a los barrios del centro norte que reiteradamente se destacaron entre otros sectores en el análisis espacial de las diferentes variables, asociados a condiciones favorables económicas y ambientales; el otro espacio corresponde a los barrios de la periferia y del extremo sur que también se acentúan en los análisis entre diferentes variables, especialmente indicando condiciones de desventaja socioeconómica y de verde urbano.

Los barrios del centro norte y del eje central longitudinal, que en algunos casos también abarcaron barrios de la centralidad del sur se destacan por mostrar en los diferentes análisis

bivariados, situaciones de relativa ventaja socioeconómica por concentrar las áreas tanto con bajos porcentajes de pobreza y altos valores de suelo, lo cual se evidenció estar relacionado espacialmente mediante autocorreaciones espaciales significativas (en sentido positivo o negativo) con variables de calidad ambiental como el índice verde y el indicador de proximidad. Paralelamente los barrios de la periferia y del extremo sur de la malla consolidada, en los sucesivos análisis se destacaron por reunir condiciones desfavorables socioeconómicas asociadas espacialmente a bajos valores de índice verde y de proximidad a parques urbanos.

Capítulo 4

Discusión

Los parques urbanos como espacios estructurantes de las áreas verdes en Quito

El gran desafío que las ciudades enfrentan en un contexto de crecimiento acelerado es poder ofrecer a todos sus habitantes espacios dignos para el desarrollo de la vida donde confluyan valores ambientales y paisajísticos, las manifestaciones culturales, la diversidad social, la recreación, el deporte y la participación ciudadana; que las ciudades ofrezcan calidad de vida urbana, está ligado a ofrecer calidad ambiental y viceversa.

La planificación y el desarrollo de una ciudad debe partir del conocimiento del ecosistema natural en el cual se inserta, además de la capacidad del ecosistema urbano para equilibrar los flujos metabólicos y procurar su sustentabilidad. Los espacios verdes urbanos, al ser relictos de biodiversidad, permeabilidad del suelo, entre muchas otras bondades ya expuestas, juegan un papel fundamental en el metabolismo urbano; sin embargo, son espacios sobre los cuales se ejerce una gran presión. Por tanto, la urgente necesidad de conservarlos y crear nuevos.

En el paradigma de ciudades sustentables, se manejan, para conocer el estado ambiental de las ciudades, los indicadores ambientales. Entre estos, el índice verde urbano IVU, el cual puede a través del tiempo, indicar mediante el cálculo de un valor que relaciona la superficie de área verde y el número de habitantes en un lugar y tiempo determinados, el estado de las áreas verdes urbanas.

La superficie total de áreas verdes puede ser un claro indicador de calidad ambiental, la superficie que corresponde a cada habitante puede serlo también, pero la mayoría de las veces se calcula un valor para toda una ciudad sin tener una metodología clara que permita el seguimiento y la comparación intra e interurbana. Sin embargo, la importancia de abordar indicadores radica en que se han convertido en instrumentos directos para la toma de decisiones de intervención y gestión urbana y para fijar los objetivos de las políticas ambientales, por ejemplo, sobre establecer prioridades y asignar recursos.

El IVU que es generalizado en Latinoamérica, ya se ha identificado por adolecer varias dificultades; de manera que se proponen indicadores más evolucionados que aporten información de su distribución y accesibilidad de la población a las áreas verdes.

El consenso acerca de la definición de las áreas verdes es fundamental. Se parte de que toda la cubierta vegetal, o suelo impermeable, en principio es área verde; sin embargo, su definición se complejiza ya que existen varias tipologías de áreas verdes en una ciudad. Por esto, se detectó la necesidad de desarrollar una clasificación de las áreas verdes de la ciudad de Quito, que permita ordenar a manera de catálogo la información; es así que para los alcances de esta investigación se optó por levantar la información correspondiente a la tipología de verde “parques urbanos”; los cuales se destacan en importancia por ofrecer tanto funciones ecológicas como sociales a la ciudad.

Tener la posibilidad de levantar y desagregar tal información de una manera íntegra ofrece claridad y una mejor orientación al tomador de decisiones, el cual va a estar mejor informado si al analizar el verde urbano, este se encuentra categorizado, sus superficies desagregadas, y si, además, se aporta datos sobre su distribución en la ciudad.

La importancia de clasificar el verde urbano por tipologías radica en poder contar con información con mayor nivel de detalle; identificar más claramente las funciones y potencialidades de los diferentes espacios, conocer cuanta superficie de áreas verdes es pública y cuanta es privada, cuales son los lotes y baldíos potenciales para ser incorporados al espacio verde público; y finalmente, orientar decisiones visibilizando los espacios potenciales para ser transformados en espacios de calidad ambiental para la ciudad.

Los indicadores, que se obtengan por cada tipología deben ser utilizados en forma complementaria, puesto que cada uno de ellos permite analizar algún atributo específico de las áreas verdes, de manera que para obtener una visión global se analicen en conjunto.

Respecto a los parques urbanos, se requiere en primer lugar ofrecer un diagnóstico de las áreas verdes referidas a parques. Esta investigación aporta un insumo confiable y actualizado sobre los parques de la ciudad que puede ser aprovechado para investigar las preferencias, usos y calidad

de estos. La data se terminó de construir en el año 2016, cotejando información sobre parques, filtrando los espacios que cumplieran criterios ecológicos y sociales. Este insumo puede ser base para analizar la calidad ambiental y la calidad de vida urbana, y contribuir en la caracterización de los espacios naturales urbanos.

La información obtenida es de un número total de 732 parques en la malla consolidada que cumplen con una superficie vegetada de mínimo el 50%, poseen algún equipamiento para la estancia o la recreación y son de acceso abierto. De estos parques, el 73% no supera 5.000 m², lo cual revela que en la ciudad predominan los parques pequeños.

Este punto es importante considerarlo, ya que los espacios verdes cumplen mejor con su función ecológica cuanto más grandes y mejor conectados están, y así los beneficios ambientales puedan ser percibidos; los parques grandes también pueden mejorar la accesibilidad en una mayor zona de influencia; lo cual no niega que los pequeños puedan satisfacer algunas necesidades sociales de los habitantes, para lo que se requiere indagar la percepción de las personas sobre los mismos. No obstante, se considera que la posibilidad de elegir entre varios espacios que satisfagan las necesidades sociales tiene que ver con la calidad de vida urbana y el tamaño es un atributo que influye en la elección del ciudadano.

Estudios como los de Greenberg y Renne (2005), Wolch, Byrne, y Newell (2014) y Coutts et al. (2013) concluyen sobre la importancia del verde urbano para la salud pública y la relación entre la accesibilidad y el incremento de actividad física; en donde es fundamental características como el tamaño y la calidad del parque (Giles-Corti et al. 2005).

Se observó además que los pequeños parques en Quito, aunque numerosos no aportan de manera significativa con el valor de IVU. Por ejemplo, al calcular IVU para cada parroquia se encontró que Solanda, en el sur, con 108 parques presenta un IVU de 4,7m²/hab; mientras Rumipamba en el norte, con 26 parques tiene un IVU de 24,8 m²/hab.

En parroquias del sur la densidad poblacional es alta en relación al resto de parroquias urbanas. La tipología constructiva de algunos barrios influye en este sentido, ya que son vecindarios con

edificaciones de hasta tres y cuatro pisos, con manzanas densamente pobladas y parques pequeños en su interior; valdría la pena reflexionar acerca de si la solución a la carencia de espacios verdes está relacionada con la cantidad de parques y parques pequeños, o parques de medianas a grandes superficies.

Puede parecer obvio que las grandes áreas de los parques sean las que aporten a la superficie y por tanto al IVU, pero crear un gran número de parques no se va a reflejar en el valor de los indicadores. Esto puede deberse a un esfuerzo institucional por crear espacios verdes en zonas donde hay carencia de los mismos, en espacios reducidos, sobre usos residuales de suelo, por lo general en terrenos de bajo interés que constituyen fragmentos aislados que no confieren características de calidad para ofrecer a la población.

Enfatizar demasiado en la cantidad de parques, puede descuidar la calidad ambiental y la función social que puedan ofrecer. Una primera mirada mediante los recorridos virtuales realizados y la experiencia de visitar diferentes parques de la ciudad ha permitido comparar los equipamientos y las condiciones en general, y se destaca que los parques del sur, especialmente en zonas de ladera, son descuidados en temas de mantenimiento.

La planificación de los parques debe considerar su importancia como estructurantes para equilibrar el desarrollo del tejido urbano, y no solo un enfoque de “relleno”; a la par que sus funciones recreativas y estéticas, se debe considerar también sus funciones ecológicas. La adecuada planificación y gestión de servicios en la ciudad debe ser de acuerdo a los usos del suelo, y también de acuerdo a las necesidades de los habitantes.

Históricamente, Quito se planificó como una ciudad jardín, y muchas áreas que antes constituían la periferia y que habían sido dedicadas a pastos y agricultura, se fueron incorporando paulatinamente como áreas de esparcimiento y ornamentación, convirtiéndose en espacios estructurantes de la forma urbana hasta la actualidad. Esto se presentó especialmente en el centro y centro norte de la ciudad, mientras el sur se destinaba como barrio obrero. El crecimiento urbano se expandió hacia las periferias donde ocurrió una ocupación informal del suelo, lo cual,

lejos de estar planificado, derivó en ínfimas condiciones de habitabilidad para las personas asentadas y peores condiciones ambientales, mucho menos espacios públicos.

Cuvi (2015) afirma que la mayoría de los procesos de expansión de la ciudad han sido regularizados posteriormente a su construcción, de manera que estas áreas desatendidas, lo son en parte por una falta de planificación. Además, indica que la informalidad de la ocupación del suelo ha ocasionado graves problemas socioambientales en las periferias de la ciudad.

Gómez y Cuvi (2016), además exponen que la ocupación informal de suelo rural y de conservación ecológica y su conversión en suelo urbano se disparó a partir de los 70 mediante procesos de invasión y venta de lotes en mercados informales, lo que explica en parte la carencia de parques urbanos y demás servicios y equipamientos en lugares que han crecido de este modo. Es fundamental en este aspecto considerar que es vital en muchos casos, la reubicación de personas, cuando están asentadas en zonas de riesgo y vulnerabilidad social y ambiental. Más cuando se propone un desarrollo urbano de ciudad compacta que debe generar procesos de densificación al interior. El crecimiento desordenado, las dinámicas de los asentamientos informales han rebasado la planificación urbana (Gómez y Cuvi 2016).

Los autores atribuyen estos procesos entre varios factores a la desigualdad para acceder al mercado inmobiliario formal, a la incompetencia de planificación de uso del suelo de los gobiernos locales y a la especulación de suelos. Para Gómez y Cuvi (2016), se requiere la acción conjunta del gobierno local, los barrios, la academia y el sector privado para revertir la situación y reconstruir los espacios.

Valores del Índice Verde Urbano

El IVU calculado para la tipología parque es de 5,10 m²/hab en la mancha urbana, valor que se encuentra por debajo del recomendado por organismos internacionales. Como se desconoce la manera en que se fijaron los valores mínimos aceptables, no existe claridad acerca de las superficies que deben o no incluirse para el cálculo del indicador; sin embargo, metodologías anteriores aplicadas por el INEC calcularon un IVU agregado de 20,4 m²/hab, valor que duplica el recomendado y según el cual la ciudad está en un buen estado ambiental. Pero si se desagregan

las áreas verdes como se inició en esta investigación, se revela que los espacios verdes públicos que ofrecen a la ciudadanía beneficios sociales y ambientales, como los parques, son insuficientes, y de acuerdo con lo expuesto arriba, no lo son en número sino en superficie.

Más aún, al calcular IVU por unidades territoriales más pequeñas como las parroquias urbanas, se develan las zonas en la mancha urbana con superávit de verde urbano y zonas con carencia; y otras zonas en relativamente buen estado ambiental respecto al verde. Calculando IVU para los 502 barrios analizados en la investigación los patrones de distribución del indicador revelan mayores detalles llegando a revelar barrios donde incluso es casi nula la superficie verde.

La información cartográfica elaborada a partir de estos resultados permite la visualización de estas situaciones sobre la mancha urbana y pueden orientar más fácilmente la decisión. Es gracias a la vinculación de las bases de datos y las representaciones gráficas digitales que se pueden visualizar de manera clara las tendencias que toman los valores, siendo de gran ayuda a la decisión espacial.

La distribución del verde urbano en la ciudad obedece a la forma en como se ha dado su crecimiento. Quito se ha extendido en un eje longitudinal norte sur; el centro de dicho eje concentra los servicios, comercio, ejes viales principales, espacios públicos y las mejores residencias, mientras hacia el sur y las periferias decrecen los bienes y servicios de la ciudad, y crece la desatención.

La manera en que el IVU y la proximidad a las áreas verdes se comportan, es similar al comportamiento de las variables sobre valor del suelo y porcentaje de pobreza, con una disminución de sus valores hacia los bordes de la ciudad. La dependencia espacial de las variables indica que en la producción de los espacios existe una causalidad, y que a su vez los espacios también determinan la forma en que serán habitados, lo cual se resume en una dialéctica socioespacial, una mutua determinación.

Las anteriores generaciones encontraron un Quito planificado en su zona central, cuyos altos valores de suelo determinarían la clase social que podría habitarla. Los sectores menos

favorecidos económicamente, buscaron asentarse en lugares donde los precios del suelo fuesen bajos, ya que sus prioridades consisten en satisfacer sus necesidades básicas e inmediatas, vivienda antes que recreación. Las personas con menores posibilidades y opciones terminan habitando las periferias; en este sentido vale la pena reflexionar si esto realmente obedece a decisiones libres de localización o son empujadas a habitar estos espacios hasta conformar grandes aglomeraciones de una gran cantidad de individuos y hogares que no se conocen. No es una segregación motivada por el deseo de diferenciarse y conformar una comunidad, son causas estructurales que los llevan a ocupar esos suelos. Como consecuencia de ello, no piensan o producen sus espacios de una manera planificada.

Ciudad compacta ciudad dispersa

Retomando los indicadores ambientales, se ha manifestado que un indicador por sí mismo no revela mayor información, como en el caso de los indicadores de superficie verde y permeabilidad del suelo, ambos propuestos como buenos indicadores de calidad ambiental urbana (Consejería de Medio Ambiente de Andalucía 2001); sin embargo estos deben ser analizados cuidadosamente.

La urbanización ocupa el suelo mediante dos tendencias de planificación; según el AEUB (2007), una tendencia dominante favorece la expansión urbana, es decir, la dispersión de la ciudad; frente a otra que fomenta la ciudad compacta y, por tanto, en este tipo de ciudad, la recuperación de espacios verdes para la estancia, la integración de espacios que hagan más permeable la ciudad a la biodiversidad y el mejoramiento del paisaje al interior, es necesario.

En una ciudad compacta, cuyo desafío es aumentar la superficie permeable, este tipo de indicadores van a revelar la situación de la ciudad respecto a esos parámetros; en una ciudad dispersa estos indicadores van a alterar o encubrir el impacto de esta, pues a medida que se expanda, va a reflejar valores mayores, pero no sustentabilidad urbana. Así que, según el desarrollo consolidado o disperso de la ciudad, se va a requerir un tratamiento o análisis diferenciado de los escenarios.

En una ciudad como Quito, la cual tiene diferentes escenarios geográficos, se debe tener cuidado al aplicar estos índices de manera indistinta. En el DMQ se puede distinguir una ciudad compacta en la mancha urbana, y una ciudad dispersa en la zona periurbana de los valles. La complejidad del paisaje urbano es la que determina la necesidad de utilizar diferentes indicadores para su descripción.

La forma de la ciudad, cuyo crecimiento latitudinal ha sido contenido por un relieve que a su vez la aísla, incide en el hecho de limitar este estudio al interior de la malla consolidada, el cual revela carencia de áreas verdes en su interior, aun estando rodeada de flancos y áreas de protección. Lo fundamental es que esta malla sea integrada a su entorno mediante corredores ecológicos, y así pueda ser permeable a la biodiversidad, mejorando su calidad ambiental y de vida urbana.

En esta tesis no se consideró los parques metropolitanos de la periferia, por su influencia de carácter metropolitano; pues el incorporar superficies tan extensas ocasiona un efecto de borde que sobreestima los resultados, alterando y encubriendo los detalles que un análisis más detallado permite revelar; además, en consonancia con lo descrito anteriormente, para analizar el verde urbano en relación a las áreas periurbanas se requiere un análisis diferenciado que permita conocer, con respecto a estos grandes parques del DMQ, Metropolitano Sur y Guangüiltagua, aspectos sobre su accesibilidad, la comparación de sus equipamientos, servicios, patrones culturales de uso, percepciones, entre otros de interés. De manera que es más adecuado incluir estos espacios dentro de la estructura verde situada en la periferia de la ciudad, para la que existen otros patrones diferentes.

Los PDOT y algunas iniciativas de política pública en Quito

Los esfuerzos desde la planificación urbana y la política pública para generar cambios y mejorar la gestión y recuperación del ecosistema urbano y de los espacios para la gente, aunque importantes, deben muchas veces, en el mejor de los casos aplazarse para atender otros asuntos que la agenda considere prioritarios.

El Plan Metropolitano de Desarrollo y de Ordenamiento Territorial 2012-2022 y el de 2015-2025 (MDMQ 2015) es el instrumento que rige la planificación del DMQ y que contempla lineamientos y políticas enfocados a la sustentabilidad y a revertir los patrones expansivos de ocupación del suelo en las últimas décadas.

El PMDOT plantea, entre sus ejes estratégicos, la importancia del verde en la ciudad, que necesita ser entendido más allá de la dimensión ambiental, incluyendo valores sociales, económicos y patrimoniales identitarios, que contribuyan a mejorar la calidad de vida y la salud de los ciudadanos (MDMQ 2015). Para esto se propuso fortalecer la Red Distrital de espacios públicos y áreas verdes a través de una Red Verde Urbana que abarque las diferentes escalas del DMQ; sin embargo, estos planes, para su continuidad requieren de la voluntad política.

Iniciativas como Red Verde Urbana deben ser prioritarias para impulsar un nuevo modelo territorial basado en una nueva relación naturaleza, sociedad y ciudad. Es urgente, ante la invisibilización de estas necesidades, que se comiencen a ejecutar las propuestas que permitan contrarrestar la avasallante ola de problemáticas socioambientales que enfrenta la urbanización y contribuir eficaz y concretamente con la disminución de la huella ecológica de las ciudades. Esto, sin dejar de lado lo fundamental del involucramiento y participación activa de la ciudadanía, potencializando el carácter sociocultural de estos procesos, que permitan construir identidad y corresponsabilidad ciudadana.

Ávila, Larco y Scholtz (2014) menciona que el DMQ cuenta con una amplia reserva de suelo urbano sin construcción al interior de la mancha urbana que equivale al 21% de las áreas urbanas del DMQ (malla consolidada y centros urbanos de parroquias rurales). La ciudad mantiene alrededor de 11.000 hectáreas vacantes con una baja densidad (58 Hab/ha) en la zona urbana del DMQ, fenómeno originado por la falta de políticas que garanticen una ocupación y densificación racional del suelo, por el contraproducente comportamiento del mercado del suelo segregativo, especulativo y excluyente, que ha configurado una estructura territorial disfuncional y desequilibrada, y a la vez ha propiciado la marginalidad e informalidad urbana, sobre todo en las periferias de la mancha urbana (DMQ 2009).

El PMOT, con el fin de consolidar el uso y ocupación de las reservas de suelo, compactar y densificar sectores seleccionados con capacidad de carga apropiada bajo criterios de calidad de hábitat urbano, y contener el crecimiento disperso de los bordes de la ciudad, estableció incorporar las áreas de expansión urbana dentro del límite urbano (DMQ 2014).

Una perspectiva espacial crítica de análisis sobre este tipo de reservas de suelo puede dar la pauta sobre cuales espacios son posibles incorporar a las áreas verdes y cuáles no, bajo principios de justicia espacial. La cuestión sería recuperar el espacio público mediante estrategias para la transformación de espacios como áreas verdes, parques, lotes de reconversión de uso, vacantes y subutilizados, plazas, corredores que incentiven el uso de espacios públicos especialmente en las áreas donde se carece. Los lotes de oportunidad sería conveniente analizarlos con respecto a su propiedad, extensión, y localización, es decir la proximidad a aquellos sectores desfavorecidos para quienes serían prioritario las intervenciones. Priorizar las zonas y las inversiones con justicia, atendiendo las necesidades diferenciadas de los habitantes.

Los procesos ciudadanos y los planes comunitarios deben motivar el empoderamiento de los proyectos urbanos, barriales. También deben encontrar el escenario de actuación para incidir en la política pública y lograr ser escuchados. La probabilidad de que las políticas públicas sean acertadas es alta, cuando surgen de las demandas sociales, cuando las colectividades solicitan instrumentos más eficaces. Según la Consejería de Medio Ambiente (2001), en políticas ambientales, por ejemplo, las acciones en las cuales la comunidad está dispuesta a participar tiene que ver mucho con las demandas sobre el medio ambiente, el mejoramiento de la calidad ambiental en sus entornos, acciones para la restauración o recuperación de ecosistemas y la limpieza del entorno; lo cual es algo muy positivo para el cuidado y mantenimiento de las áreas verdes. Además de converger hacia una planificación participativa.

Quito tiene experiencias exitosas en la recuperación de quebradas y creación de parques lineales en el sur de la ciudad, los cuales han aportado belleza escénica, conectividad de espacios verdes y opciones de ocio y esparcimiento para los habitantes de los barrios participantes en el proyecto “Solidaridad”. En 2012 el consejo Metropolitano de Quito declaró el Sistema de Quebradas del DMQ patrimonio de la ciudad.

Los parques lineales favorecen a barrios como La Magdalena y La Villaflores en el sur, lo cual no solo ha contribuido a equilibrar la deficiencia de espacios verdes, sino, además, con el empoderamiento de sus habitantes y el fortalecimiento de su identidad local. Podría decirse que es una oportunidad para que los ciudadanos adquieran conciencia espacial y ambiental y descubran que se puede incidir en los espacios, soñarlos, transformarlos.

Relación de calidad ambiental y situación socioeconómica de los quiteños

Los análisis de asociación espacial realizados durante la investigación revelaron que la zona centro norte agrupa los barrios con las mejores condiciones socioeconómicas, y que a su vez tienen una dependencia espacial con mejores valores de calidad ambiental referidos al IVU y al indicador de proximidad. Este sector también tiene una alta concentración de servicios administrativos, gubernamentales, bancarios, comerciales, religiosos, de salud, educativos, entre otros (STHV, 2015). Específicamente son los sectores de La Mariscal Foch, La Carolina, y la mayoría de los barrios se encuentran en La Mariscal, Iñaquito y Rumipamba.

Los análisis desarrollados, especialmente el LISA apoya la situación favorable en la dimensión ambiental respecto a áreas verdes en las zonas de centralidad de la ciudad donde se concentran la gran mayoría de servicios, ya que son las zonas en el área consolidada que cuentan con los más extensos y emblemáticos parques urbanos, los cuales además fueron resultado de una planificación que vislumbraba la ciudad de Quito como una ciudad jardín (Carolina, El Ejido y La Alameda).

La situación contraria la presentan los barrios de las periferias, en el sur, en la zona occidental como oriental, a manera de “U” o herradura. La distribución espacial de las desventajas socioeconómicas tiene una dependencia espacial con la distribución de desventajas ambientales referidas a la carencia de superficies verdes y falta de proximidad a las mismas.

Mediante la asociación de las distribuciones de las variables socioeconómicas con las ambientales, y análisis locales de asociación se detectaron los clústeres de zonas con desventajas económica y ambientales, lo que Sabatini traduciría como aglomeraciones de pobreza que revelan segregaciones a escala mayor cuando un barrio desventajado está rodeado de otros barrios

desventajados; en este caso los clústeres no solo están indicando segregación socioeconómica sino también ambiental de manera simultánea.

El análisis espacial de los datos, especialmente el de valor o precio de suelo reveló una mayor dependencia espacial; primero muestra claros patrones de distribución indicando incluso unos valores extremos que superan por una gran distancia el promedio del precio de suelo en la ciudad, concentrado en la parroquia Iñaquito; el análisis también muestra que el precio del suelo en un lugar depende fuertemente del precio del suelo en sus lugares contiguos; lo cual puede explicarse por la especulación de los suelos que lleva a patrones segregadores y excluyentes de usos de suelo. El fenómeno de la especulación explica este patrón, ya que el alza especulativa de precios coloca una barrera a la llegada de grupos con ingresos bajos; mecanismo que según Sabatini (2003, 15) se conoce como propagación espacial de la especulación con suelos.

En relación con el verde urbano, el análisis local no es tan contundente como el del precio del suelo, sin embargo la presencia de un alto IVU en algunos barrios de Iñaquito, Rumipamba., Kennedy, Concepción, Itchimbia, Comité del Pueblo, está asociado a los altos valores de sus barrios vecinos; se destaca que son los sectores de influencia de los Parques Metropolitanos; mientras los barrios con bajos índices rodeados de otros barrios con bajos índices presentan dependencia espacial significativa en barrios periféricos de las Parroquias San Juan, Belisario Quevedo, La Libertad. Y en el Sur, barrios igualmente periféricos de parroquias como Chillogallo, Guamaní, Quitumbe, Turubamba y La Ecuatoriana.

El sur de la ciudad, que corresponde a la zona con el mayor déficit de espacio verde, también es la zona con mayor densidad poblacional, específicamente el Área zonal Eloy Alfaro (Ávila, Larco y Scholtz 2014). El sector de la Villaflora es una centralidad del sur que concentra comercio, servicios, y ejes viales importantes, y se destaca por unas mejores condiciones ambientales y socioeconómicas que las demás zonas del sur de Quito.

Los análisis locales de Moran realizados a las variables indicativas de las condiciones socioeconómicas y ambientales de los quiteños indican que la asociación de estas distribuciones en el espacio no ocurre de manera aleatoria; ya Soja había indicado que nada ocurre en las

ciudades de esta manera, y que el espacio también en su dialéctica socioespacial influye en los procesos y los procesos sociales en el espacio.

La injusticia ambiental y espacial que viven los sectores de las periferias en Quito ilustran la espacialidad de la injusticia urbana y la combinación de injusticias como proceso de la geografía de la ciudad moldeada por intereses políticos y económicos impuestos, las que Soja define como geografías de poder sobreimpuestas.

Las configuraciones espaciales observadas permiten comprobar situaciones estructurales de las relaciones entre condiciones sociales y ambientales. En la ciudad de Quito se revelan condiciones de centro-periferia características de las ciudades latinoamericanas. Las dos zonas contrastantes, el centro norte de la ciudad que corresponde principalmente a la parroquia de Iñaquito y el sur y periferia sur occidental y sur oriental, debe llamar la atención para futuras intervenciones en política pública.

Otro factor que incide en la deficiente cantidad, distribución y calidad de los servicios y equipamientos de salud, educación y recreación según el DMQ (2009) es la inexistencia de políticas sociales, la crisis financiera, la administración concentrada, centralizada y descoordinada.

Verde urbano de Quito desde un enfoque de Justicia espacial y ambiental

La ciudad de Quito, como muchas ciudades latinoamericanas que comparten procesos históricos similares, enfrenta grandes desafíos para reducir las desigualdades inherentes al proceso de urbanización y que se plasman en el territorio amenazando la calidad de vida de sus habitantes, al ejercer presión sobre sus medios de vida y su salud.

Los resultados obtenidos durante la investigación comprueban la hipótesis de la existencia de una profunda desigualdad en la distribución y accesibilidad al verde urbano en la ciudad; desvelando tendencias de asociación espacial entre el nivel socioeconómico de las personas y el entorno ambiental en el que viven.

Esta investigación permite visibilizar la injusticia espacial y ambiental que sufren los sectores de menos recursos de la ciudad. Sustenta, además, que la ubicación de la población en el espacio, en este caso, la ciudad de Quito se relaciona con sus condiciones socioeconómicas y condiciones de calidad ambiental; la población agrupada en grupos homogéneos en zonas específicas visibiliza el fenómeno de la segregación que caracteriza a las ciudades latinoamericanas y que ha sido tan ampliamente estudiado por Sabatini con un enfoque dinámico que incluye “lo espacial” dentro de las estructuras sociales.

Una expresión evidente de injusticia espacial es la desigual distribución y acceso a los parques urbanos, especialmente si se hace referencia estricta a los resultados y no se analizan los procesos; no obstante, el proceso histórico de segregación socioespacial de Quito y la forma de gestión pública llevada a cabo en torno a este tema, que se ha tratado de ilustrar aquí, no contradice, sino que refuerza unos resultados que expresan injusticia espacial.

En este sentido, Sabatini (2003), afirma que la segregación espacial es parte de los engranajes que determinan un acceso socialmente diferenciado de la población a bienes públicos o de consumo colectivo, tales como el paisaje, el medio ambiente, la seguridad ciudadana y, en general, la calidad de vida.

Las investigaciones al respecto, sobre justicia ambiental, justicia espacial y segregación socioambiental revelan en su mayoría situaciones de disparidad en la distribución y accesibilidad de los ciudadanos a los bienes y servicios ofrecidos por las ciudades, en relación con su situación social, cultural y económica; pareciera que, a la forma de generar ciudad, le fueran inherentes estas desigualdades. Por tanto, se debe reflexionar sobre esta tendencia generalizada en la urbanización tanto en Latinoamérica, como en Norte América, Europa, y el resto del mundo.

La necesaria incorporación de una conciencia espacial, que acompaña una perspectiva espacial crítica propuesta por Soja debe ir permeando los diferentes actores, las instituciones públicas, académicas, las asociaciones vecinales que logre influenciar en sus decisiones, basadas en la ética; además para atender a la invitación de la búsqueda por la justicia espacial y el derecho a la

ciudad, mediante la unión de las luchas sociales, ambientales y espaciales, dispuestos a la utopía de transformar la ciudad en un lugar que pueda ofrecer calidad de vida para todos sus habitantes. Soja (2014 39) conecta la búsqueda de la justicia espacial con las luchas por el derecho a la ciudad, la cual es una lucha por una distribución más justa e igualitaria de los recursos urbanos, y la obtención de poder sobre los procesos de producción de las geografías urbanas. El poder para producir los espacios físicos a través del desarrollo, la inversión, la planificación, así como a través del activismo de base, tiene también el poder de perpetuar las injusticias o crear espacios justos (Soja 2014, 61).

Desde la búsqueda de justicia ambiental, la búsqueda de justicia espacial y del derecho a la ciudad; perspectivas cargadas políticamente; se abren posibilidades para crear conciencia pública sobre el espacio y la discriminación espacial en un esfuerzo de apropiación que reivindique la participación en los procesos que producen los diferentes espacios urbanos.

Los espacios verdes urbanos como espacios públicos en disputa con los espacios privados, constituyen, entre las diferentes zonas en disputa propuestas por Soja (2014 81), puntos focales para la acción social dirigida a asegurar los derechos de los residentes de la ciudad, en el sentido de acceso colectivo al conjunto de recursos públicos que ofrece la ciudad; en el mismo sentido, se podría decir que los parques urbanos son espacios de resistencia porque se resisten a desaparecer en medio de una acelerada imposición de las leyes del mercado sobre la vida urbana.

Sacar a la superficie las estructuras de privilegio a una mayor conciencia pública, ya sea por motivos de raza, género, etnia o clase social podría considerarse el primer paso en la tarea de la práctica en la búsqueda de justicia espacial. Sin la conciencia espacial, la creación y mantenimiento de geografías injustas seguirán siendo invisibles e incuestionables (Soja 2014, 47).

Visibilizar las injusticias ambientales y espaciales respecto a la distribución del verde urbano entre la población y la proximidad de estas áreas verdes a las residencias de los ciudadanos debe conducir a una priorización en la agenda pública y en la asignación de presupuesto que evite una inversión pública indiscriminada y discriminadora para aquellos sectores desatendidos y

desfavorecidos social y ambientalmente, y una reflexión sobre la especulación de la vivienda y el mercado del suelo.

Harvey (2003, 129) observó que se puede hacer un reparto regional o territorial de los recursos con más justicia cuando hay excedentes positivos beneficiosos socialmente o efectos multiplicadores del diseño espacial o situacional de las inversiones públicas y privadas, donde se presta especial atención a la reparación de problemas medioambientales o sociales, esto orienta a la búsqueda de justicia hacia el acceso a los efectos positivos que surgen de la economía urbana, de manera semejante a la idea del derecho a la ciudad y hacia cuestiones fundamentales sobre la justicia ambiental y la democracia social.

Queda pendiente revisar las experiencias exitosas sobre las medidas correctivas de la especulación que han logrado países desarrollados, y las ventajas de la recuperación pública de plusvalías como una fuente de ingresos regulares para los gobiernos locales. La regulación pública de plusvalías urbanas conduce a mejorar el funcionamiento de los mercados de tierras, inmuebles y arrendamientos a través de la contención de las ganancias privadas que resultan de la dotación de infraestructura pública.

Según Romero, Fuentes, y Salgado (2009), la incapacidad de las instituciones públicas para planificar y regular el uso de los territorios que aseguren la calidad ambiental urbana, hace necesario impulsar procedimientos y legislaciones que impliquen la incorporación de los costos ambientales y sociales en la toma de decisiones sobre crecimiento y usos del suelo urbano, así como la dictación de medidas de compensación entre quienes producen la contaminación y degradación del medio ambiente y quiénes sufren sus consecuencias.

Siguiendo la línea de Soja sobre los escenarios en que las geografías injustas se producen y se reproducen, se revela en la ciudad una situación que obedece a procesos sociales y espaciales que se basan tanto en escenarios exógenos como endógenos; exógenos por la organización política del espacio ya que es de arriba hacia abajo. Usar una visión crítica espacial aumenta la conciencia del alcance para la vida urbana de la organización política del espacio impuesta desde arriba, mantenida por la administración local, el ordenamiento jurídico y el mercado de la propiedad.

Los escenarios endógenos de discriminación espacial surgen de decisiones locales, por parte de asociaciones e instituciones sobre donde localizar instalaciones, por ejemplo, parques urbanos; aunque con una fina línea de separación con el escenario exógeno.

De acuerdo con Soja, las prácticas que favorecen a los sectores de la sociedad más privilegiados no son resultado de gente maquinando la toma de decisiones basadas en la condición socioeconómica, en la etnia, sino que basta que expertos bien formados sigan los procedimientos convencionales de toma de decisiones y planificación que favorecen a los segmentos más ricos y poderosos de la sociedad urbana.

En las políticas para la recuperación de los espacios públicos y las áreas verdes se plantea el concepto de accesibilidad universal, lo cual supone una dotación equitativa de bienes y servicios para la ciudadanía; pero una conciencia espacial y ambiental reconoce que las políticas no pueden reducirse a basar sus decisiones a la dotación de equipamientos sin analizar las necesidades diferenciadas de la población.

La justicia espacial plantea reflexionar sobre las opciones o posibilidades de los diferentes sectores de la población y evitar encubrir las necesidades puntuales de los ciudadanos; es decir justicia basada en las diferentes necesidades de ricos y pobres, y en las diferentes necesidades de la población mayoritaria y la minoritaria.

Un ejemplo de necesidades diferenciadas puede ser, por un lado un sector privilegiado, ornamentado con espacios amplios para disfrutar al aire libre, con calidad de escenarios deportivos, calidad paisajística y ambiental, donde las personas con capacidad adquisitiva elevada puede optar o no por disfrutar de esos espacios, y pueden además, libremente elegir pagar para disfrutar de muchos de esos beneficios en lugares privados; mientras en otros sectores desfavorecidos, las personas no tienen opción de decidir sus espacios recreativos o de ocio, cuando en el mejor de los casos hay algún parque o cancha relativamente aceptable, pero no tienen la opción de pagar para disfrutar de recreación o deporte. Analizar estas situaciones diferentes permite priorizar la intervención pública y reflexionar acerca de las diferentes formas de atender a todos los sectores de la población, conociendo sus niveles de opción.

La propuesta que contempla El Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial 2012-2022 acerca de configurar una Red Verde Urbana como sistema de áreas verdes; proveería a la ciudadanía de nuevas oportunidades de interacción no solo social, sino también de encuentro con la naturaleza, una manera diferente de habitar la ciudad que implicaría la recuperación de espacios para la recreación, la contemplación, el tránsito peatonal, en bicicleta, recuperación del simbolismo de las plazas, muchas de ellas con árboles patrimoniales.

Este tipo de propuestas se espera, revertirían las dificultades encontradas al incluir a la población en estos procesos de transformación, como derecho de todos a cambiar la ciudad y darle forma de acuerdo con los deseos internos de sus habitantes, que les permita rehacerse a sí mismos con una imagen diferente (Harvey 2003, 941). Desde luego, desde una ciudad inclusiva con derecho a la participación democrática activa. Es la utopía de re crear y re imaginar una ciudad reverdecida en la que se imponga el valor de la vegetación y del suelo permeable, de la calidad ambiental de la cual se dota a la ciudad, del espacio público con todo el significado e imaginario a él asociado, por sobre el valor crematístico que se la ha conferido al suelo.

Habitar la ciudad debe convertirse en una experiencia enriquecedora, en la que los habitantes participen de su producción y se sientan atraídos a hacerlo; buscando dejar atrás una ciudad de imagen densa de contaminación y concreto que se transfiere al endurecimiento de la vida cotidiana, y se transforme en una más permeable y justa ambiental y espacialmente para todos.

Conclusiones

Un índice verde urbano desagregado por unidades espaciales como los barrios permite mediante su representación en mapas temáticos, herramientas útiles para este propósito, conocer más detalladamente su distribución en el espacio, y de manera visual logra revelar los sectores de la ciudad de Quito donde el índice es alto, medio o bajo, según la intensidad de la distribución. Esta investigación sugiere que los índices tradicionalmente utilizados para evaluar la presencia de zonas verdes en las ciudades deben ser complementados por otro tipo de indicadores.

El análisis de las características de los parques urbanos de la ciudad y del índice verde obtenido de 5,1 m²/hab, aportados por la investigación revela que, aunque existe un alto número de parques en la ciudad, su tamaño pequeño no es suficiente para aportar a la superficie verde de manera significativa, dentro de esta tipología de verde urbano.

Los parques en gran número, y tamaño por debajo de los 5.000 m² se ubican generalmente en las zonas más densamente pobladas de la ciudad, lo cual hace que se infiera que son resultado de intervenciones públicas que han intentado paliar los déficits de equipamientos y áreas verdes en estos sectores.

El 75% de la población en Quito está próximo a un parque de tamaño mayor a los 5.000m², y de acuerdo con su distribución, esta población se ubica en el centro de la malla consolidada de la ciudad, sobre su eje longitudinal; lo cual indica que esta población puede desplazarse caminando hacia espacios de encuentro y recreación; mientras en las zonas más periféricas disminuye esta posibilidad.

La determinación del acceso al verde urbano ha demostrado ser un indicador muy valioso para estimar la población que no puede acceder a estas áreas, convirtiéndose en una información que podría ser de gran utilidad para las autoridades locales a la hora de planificar la gestión urbana. Conviene reforzar los análisis realizados con una investigación cualitativa que pueda dar luz acerca de las preferencias y patrones de uso de los usuarios del verde urbano, así como la

motivación para sus visitas; además ampliar el universo del estudio para conocer las razones y comportamientos de aquellos que no frecuentan estos espacios.

El análisis espacial de las diferentes variables empleadas en esta investigación, tanto las socioeconómicas correspondientes a indicadores de la ciudad agregados a la escala de barrios, como las ambientales construidas durante la investigación, reveló que estas guardan una dependencia espacial, unas más leves y otras más fuertes, pero de ninguna manera se encuentran dispersas o aleatorias en la ciudad, apoyando el concepto de dialéctica socioespacial.

La aplicación de Métodos de análisis socioespacial permite aportar al análisis de la estructura urbana y de la situación ambiental y socioeconómica de los barrios y parroquias de la ciudad, lo cual apoyado en la revisión bibliográfica permite contextualizar los resultados obtenidos en un proceso socioespacial dialéctico que ha venido a configurar las situaciones actuales develadas y que reafirman los procesos comunes de producción de ciudades latinoamericanas, segregación socio espacial, geografías desiguales e injustas que cada vez se muestran en una mayor relación con situaciones ambientales también injustas, lo cual amplía el alcance de la segregación a otro tipo de segregación, segregación socioambiental y a una injusticia ambiental que también es espacial.

La asociación entre las condiciones socioeconómicas y las condiciones ambientales de los habitantes de los barrios de la ciudad resultó en todos los casos en una dependencia espacial, lo cual devela la importancia del espacio como elemento estructural fundamental para explicar procesos sociales.

Las configuraciones espaciales observadas permiten comprobar situaciones estructurales de las relaciones entre condiciones socioeconómicas y ambientales. En la ciudad de Quito se revelan condiciones de centro-periferia características de las ciudades latinoamericanas. Las zonas con las situaciones más favorables se ubican en el centro norte de la ciudad que corresponde principalmente a las parroquias de Ñaquito, Rumipamba y La Mariscal; las más desfavorables se encuentran en el sur y barrios periféricos de la ciudad, lo cual debe llamar la atención para futuras intervenciones en política pública.

Los resultados hallados en la investigación respaldan los procesos históricos de las estructuras de privilegio y los patrones de segregación socioespacial que fueron configurando la ciudad, además de mostrar su relación con la segregación ambiental.

La investigación muestra situaciones de distribución y proximidad al verde urbano desfavorables para los sectores desventajados económicamente y de manera contraria, situaciones favorables de verde urbano para los más privilegiados económicamente; lo que constituye expresiones evidentes de injusticia espacial y ambiental.

La injusticia ambiental y espacial que viven los sectores de las periferias en Quito ilustra la espacialidad de la injusticia urbana. Muchos de los procesos que han llevado a esta actual configuración responden a diversos factores relacionados con la forma como se ha expandido la ciudad mediante un crecimiento desordenado que superó la planificación y gestión urbana respecto a los usos del suelo, lo que obedece también a la desigualdad para acceder al mercado inmobiliario formal, a la incompetencia de la institucionalidad pública local, a la especulación de suelos.

La visibilización de las áreas críticas ambientales y socioeconómicas de la ciudad de Quito debe incidir en decisiones de intervención y asignación presupuestaria prioritaria, basados en el desarrollo de una conciencia ambiental y espacial que permita a los diferentes actores intervenir en el diseño de políticas y programas destinados a revertir los patrones de injusticia, y reconstruir espacios que promuevan la salud ambiental urbana y mejoren la calidad de vida de todos los ciudadanos.

Lista de referencias

- Acevedo, Ingrid, y Ermilson Velásquez. 2008. “Algunos Conceptos de La Econometría Espacial y El Análisis Exploratorio de Datos Espaciales.” *Ecos de Economía*, no. 27: 9–34.
- Achig, Lucas. 1983. *El Proceso Urbano de Quito (Ensayo de Interpretación)*. Edited by Centro de Investigaciones C I U D A D. Quito.
- AEUB, Agencia de Ecología Urbana de Barcelona. 2010. “Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz.” Barcelona. <http://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/es/89/14/38914.pdf>.
- AEUB, Agencia de Ecología Urbana de Barcelona. 2007. “Libro Verde de Medio Ambiente Urbano.” Barcelona.
- Agudelo, Gabriel, Luis E. Franco, y Luis C. Franco. 2015. “Aplicación de La Econometría Espacial Para El Análisis de La Miseria En Los Municipios Del Departamento de Antioquia *,” no. 37: 103–28.
- Amione, Alejandra, Gustavo Re, María Cecilia Eynard, y Miguel Martiarena. 2012. “No.” Córdoba, Argentina. <http://pa.bibdigital.uccor.edu.ar/268/>.
- Anselin, L. 2003. “An Introduction to EDA with GeoDa.” *Spatial Analysis Laboratory (SAL) Department of ...*, no. Figure 1: 1–20. <http://geodacenter.asu.edu/system/files/quicktour.pdf>.
- Anselin, Luc. 1995. “Local Indicators of Spatial Association—LISA.” *Geographical Analysis* 27 (2): 93–115. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x>.
- Aroca, Patricio. 2000. “ECONOMETRÍA ESPACIAL : Una Herramienta Para El Análisis de La Economía Regional.” *V Encuentro de La Red de Economía Social*, 28.
- Ávila, Adriana., Larco, María y Scholtz, Bárbara. 2014. “Ciudades Del Buen Vivir, Quito Hacia Un Modelo Sustentable: Red Verde Urbana Y Ecobarrios.” Quito, Ecuador.
- Blaikie, Piers, y Harold Brookfield. 1987. “No Title.” In *Land Degradation and Society*, edited by Methuen. En PDF. London and New York.
- Bonilla, Andrea. 2016. “La Segregación Espacial Socio-Económica y Su Relación Con La Huella Ecológica: Parroquias Urbanas Del DMQ.” Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Boone, Christopher G., Geoffrey L. Buckley, J. Morgan Grove, and Chona Sister. 2009. “Parks and People: An Environmental Justice Inquiry in Baltimore, Maryland.” *Annals of the Association of American Geographers* 99 (July 2008): 767–87.

<https://doi.org/10.1080/00045600903102949>.

- Bosque Sendra, Joaquín., Monserrat. Gómez Delgado, y Francisco. Palm Rojas. 2006. “Un Nuevo Modelo Para Localizar Instalaciones No Deseables: Ventajas Derivadas de La Integración de Modelos de Localización- Asignación y Sig.” *Cuadernos Geograficos* 5462 (39): 53–68.
- Brainard, Julii, Andrew Jones, Ian Bateman, y Andrew Lovett. 2002. “Modelling Environmental Equity: Access to Air Quality in Birmingham, England.” *Environment and Planning A* 34: 695–716. <https://doi.org/10.1068/a34184>.
- Buzai, Gustavo. 2003. *Mapas Sociales Urbanos*. 1st ed. Buenos Aires: Lugar Editorial.
- . 2007. “Análisis Exploratorio de La Estructura Espacial de Enfermedades En La Ciudad de Luján.” *Universidad Nacional de Luján*, no. 2004: 1–32. <http://www.gesig-proeg.com.ar/documentos/articulos/2007-Buzai1-Salud.pdf>.
- . 2009. “A e s i G : S,” no. 4.
- . 2011. “El Análisis Exploratorio De Datos Espaciales (Esda) En Apoyo a La Investigación Socioespacial En Geografía De La Salud” 2001: 1–17.
- Buzai, Gustavo, y Claudia Baxendale. 2004. “Distribución Espacial Socioeducativa y Localización de Escuelas Polimodales En La Ciudad de Luján. Una Aproximación Exploratoria Bivariada.” *Huellas.Santa Rosa: UNLPam, Instituto de Geografía*, no. 9: 13–35.
- Buzai, Gustavo D. 2011. “Modelos de Localización-Asignación Aplicados a Servicios Públicos Urbanos: Análisis Espacial de Centros de Atención Primaria de Salud En La Ciudad de Luján, Argentina.” *Cuadernos de Geografía - Revista Colombiana de Geografía* 20 (2): 111–23.
- Buzai, Gustavo D, y Claudia A Baxendale. 2009. “A e d E,” no. 1977: 1–11.
- Carrión, Fernando, y Jaime Erazo. 2012. “La Forma Urbana de Quito: Una Historia de Centros y Periferias.” *Bulletin d I'nstitut Francais d'Études Andines* 41 (3): 503–22.
- Ceballos, Waldo. 1998. “Seminario Internacional Áreas Verdes Urbanas En Latinoamérica y El Caribe.” In *Enverdecimiento Urbano En Chile*, edited by L Krishnamurthy and José Nascimento, 231–51. Chapingo, México.
- Celemín, Juan. 2009. “Autocorrelación Espacial e Indicadores Locales de Asociación Espacial: Importancia, Estructura y Aplicación.” *Revista Universitaria de Geografía* 18 (1): 11–31.

http://bibliotecadigital.uns.edu.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-42652009001100002&lng=es&nrm=iso&tlng=es.

- Celemín, Juan P. 2012. “Asociación Espacial Entre Fragmentación Socioeconómica y Ambiental En La Ciudad de Mar Del Plata, Argentina.” *Eure* 38 (113): 33–51.
<https://doi.org/10.4067/S0250-71612012000100002>.
- CEPAL, (ONU). 2018. “Panorama Social de América Latina.”
- Chasco Y., Coro. 2008. “Métodos Gráficos Del Análisis Exploratorio de Datos Espaciales.” *Universidad Autónoma de Madrid*, 1–25. <http://www.asepelt.org/ficheros/File/Anales/2003 - Almeria/asepeltPDF/93.PDF>.
- Checa-Artasu, Martín. 2016. “Las Áreas Verdes En La Ciudad de México. Las Diversas Escalas de Una Geografía Urbana.” *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales* 21 (1159): 1–22. <https://doi.org/ISSN: 1138-9796>.
- Comber, Alexis, Chris Brunson, y Edmund Green. 2008. “Using a GIS-Based Network Analysis to Determine Urban Greenspace Accessibility for Different Ethnic and Religious Groups.” *Landscape and Urban Planning* 86 (1): 103–14.
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2008.01.002>.
- CONAMA, (Comisión Nacional del Medio Ambiente). 2002. “Áreas Verdes En El Gran Santiago.” Santiago.
- Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. 2001. “Bases Para Un Sistema de Indicadores de Medio Ambiente Urbano En Andalucía Experiencias Internacionales En La Medición de La Sostenibilidad En Las Ciudades.”
- Córdova, Marco. 2005. “Parque El Ejido: Una Métafora Del Espacio Público.” In *Quito Imagen Urbana, Espacio Público, Memoria e Identidad*, edited by TRAMA, 1st ed. Quito, Ecuador.
- Coutts, Christopher, Timothy Chapin, Mark Horner, y Crystal Taylor. 2013. “County-Level Effects of Green Space Access on Physical Activity.” *Journal of Physical Activity & Health* 10 (2): 232–40. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22821954>.
- Cutter, Susan L., D Holm, y L Clark. 1996. “The Role of Geographic Scale in Monitoring Environmental Justice.” *Risk Analysis* 16 (4): 517–26. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.1996.tb01097.x>.
- Cuvi, Nicolás. 2015. “Un Análisis de La Resiliencia En Quito, 1980-2015.” *Bitácora* 25 (2): 35–42.

- Erazo, Jaime, y Oscar Ospina. 2009. "Ciudad Afuera, Mercado Al Centro, Vivienda Adentro (Tema Central)." *Ciudad Segura*, 2009.
<http://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/818/1/BFLACSO-CS33-04-Erazo.pdf>.
- Escobedo, Francisco J., David J. Nowak, John E. Wagner, Carmen Luz De la Maza, Manuel Rodríguez, Daniel E. Crane, y Jaime Hernández. 2006. "The Socioeconomics and Management of Santiago de Chile's Public Urban Forests." *Urban Forestry and Urban Greening* 4 (3–4): 105–14. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2005.12.002>.
- Feres, Juan Carlos, y Xavier Mancero. 2001. "El Método de Las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) y Sus Aplicaciones En América Latina." *Estudios Estadísticos y Prospectivos*. Santiago de Chile. [https://doi.org/ISS BN 92-1-321791-9](https://doi.org/ISS%20BN%2092-1-321791-9).
- Fialho Harder, Isabel Cristina, Salvador Ribeiro Roberval De Cássia, y Armando Reis Tavares. 2006. "Índices de Área Verde e Cobertura Vegetal Para as Praças Do Município de Vinhedo, SP." *Revista Árvore* 30 (2): 277–82. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622006000200015>.
- Giles-Corti, Billie, Melissa H. Broomhall, Matthew Knuiaman, Catherine Collins, Kate Douglas, Kevin Ng, Andrea Lange, y Robert J. Donovan. 2005. "Increasing Walking: How Important Is Distance to, Attractiveness, and Size of Public Open Space?" *American Journal of Preventive Medicine* 28 (2 SUPPL. 2): 169–76.
<https://doi.org/10.1016/j.amepre.2004.10.018>.
- Gómez, Alejandro. 2013. "Localización y Acceso Al Verde Urbano En La Ciudad de Salamanca." *Boletín de La Asociación de Geógrafos Españoles*, no. 63: 125–45.
[https://doi.org/I.S.S.N.: 0212-9426](https://doi.org/I.S.S.N.:%20212-9426).
- Gómez, Andrea, y Nicolás Cuvi. 2016. "Asentamientos Informales y Medio Ambiente En Quito." *AREAS Revista Internacional de Ciencias Sociales* 35: 101–19.
- Gómez, Francisco. 2005a. "Las Zonas Verdes Como Factor de Calidad de Vida En Ciudades." *Ciudad y Territorio Estudios Territoriales* 37: 417–36.
- . 2005b. "Las Zonas Verdes Como Factor de Calidad de Vida En Las Ciudades." *Ciudad y Territorio Estudios Territoriales* 37 (144): 417–36.
- Gómez, Jimena, y Alejandro Mesa. 2015. "Análisis de Los Modos de Acceso y Los Patrones de Uso de La Población Respecto a Los Espacios Verdes Urbanos, Como Base Para Su Planificación." *Urbano* 18 (32): 38–49.

- González, Daniela. 2017. “Desigualdades Socio Demográficas, Segregación Residencial Socioeconómica y Su Expresión Territorial.” In *Indicadores No Monetarios de Pobreza: Avances y Desafíos Para Su Medición*, edited by Pablo Villatoro. Seminarios y Conferencias. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Goodchild, Michael, Luc Anselin, Richard Appelbaum, and Barbara Harthorn. 2000. “Toward Spatially Integrated Social Science.” *International Regional Science Review* 23 (2): 139–59. <https://doi.org/0.1177/016001760002300201>.
- Greenberg, Michael R., y John Renne. 2005. “Where Does Walkability Matter the Most? An Environmental Justice Interpretation of New Jersey Data.” *Journal of Urban Health* 82 (1): 90–100. <https://doi.org/10.1093/jurban/jti011>.
- Harnik, Peter, y Jeff Simms. 2004. “Parks: How Far Is Too Far?” *Planning*, no. December: 9–11.
- Harvey, David. 1973. *Social Justice y the City*. Baltimore: Press, The Johns Hopkins.
- INEC. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. 2012. “Índice Verde Urbano Formulario.” Quito, Ecuador.
- INTA. 2012. “Unidos Por El Desarrollo Sostenible.” *RIA. Revista de Investigaciones Agropecuarias*. 38 (1): 8–15. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86423614002>.
- Jacobson, Jerry, Nicolas Hengartner, y Thomas Louis. 2005. “Inequity Measures for Evaluations of Environmental Justice: A Case Study of Close Proximity to Highways in New York City.” *Environment and Planning A: Economy and Space* 37 (1): 21–43. <https://doi.org/https://doi.org/10.1068/a36225>.
- Kabisch, Nadja. 2015. “Urban Green Space Distribution and Accessibility in Berlin, Germany.” Edited by Ricardo García Mira and Giuseppe Carrus. *IAPS Bulletin of People - Environmental Studies* 42: 7–14.
- Kazman, Rubén. 2001. “Exclusión Social y Segregación Residencial.” <http://www.gandhi.edu.uy/complejas/forotres/foro3.htm>.
- Kazman, Rubén. 2005. “Seducidos y Abandonados: El Aislamiento Social de Los Pobres Urbanos.” Documentos de Trabajo Del IPES / Colección Aportes Conceptuales N°1. <https://doi.org/ISSN 1510-5628>.
- Kuo, Frances, William Sullivan, Rebekah Coley, y Liesette Brunson. 1998. “Fertile Ground for Community: Inner-City Neighborhood Common Spaces.” *American Journal of Community Psychology* 26 (6): 823–51. <https://doi.org/https://doi.org/10.1023/A:1022294028903>.

- la Maza, Carmen Luz De, Jaime Hernández, Horacio Bown, Manuel Rodríguez, y Francisco Escobedo. 2002. "Vegetation Diversity in the Santiago de Chile Urban Ecosystem." *Arboricultural Journal The International Journal of Urban Forestry* 26 (2).
<https://doi.org/10.1080/03071375.2002.9747349>.
- Landry, Shawn M., y Jayajit Chakraborty. 2009. "Street Trees and Equity: Evaluating the Spatial Distribution of an Urban Amenity." *Environment and Planning A* 41 (11): 2651–70.
<https://doi.org/10.1068/a41236>.
- Laurian, Lucie. 2008. "Environmental Injustice in France." *Journal of Environmental Planning and Management* 51 (1): 55–79.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1080/09640560701712267>.
- Lefebvre, Henri. 1975. *El Derecho a La Ciudad*. 3rd ed. Barcelona: Península.
- Lucero, Patricia, y Juan Celemín. 2008. "La Calidad de Vida de La Población En La Determinación de La Calidad Territorial: Un Estudio de Autocorrelación Espacial Aplicado a La Ciudad de Mar Del Plata, Argentina." *GeoFocus*, no. 8: 94–114.
- Maroko, Andrew R, Juliana a Maantay, Nancy L Sohler, Kristen L Grady, y Peter S Arno. 2009. "The Complexities of Measuring Access to Parks and Physical Activity Sites in New York City: A Quantitative and Qualitative Approach." *International Journal of Health Geographics* 8: 34. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-8-34>.
- Martínez Alier, Joan. 2011. *El Ecologismo de Los Pobres. Conflictos Ambientales y Lenguajes de Valoración*. Edited by Icaria. 5th ed. Barcelona.
- Martínez Alier, Joan, y Jordi Roca. 2013. "El Debate Sobre La Sustentabilidad." In *Economía Ecológica y Política Ambiental*, edited by FCE, 3rd ed., 419–518. México.
- MDMQ. 2015. "Plan Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial: Componente Estratégico."
- MDMQ, Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. 2002. "Plan Especial La Alameda." Quito, Ecuador.
- MDMQ, Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial. 2012. "Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial." *Mdmq*.
- Mena, Carlos, Yony Ormazábal, Yohana Morales, Rómulo Santelices, y John Gajardo. 2011. "Índices de Área Verde y Cobertura Vegetal Para La Ciudad de Parral (Chile), Mediante Fotointerpretación y SIG." *Ciencia Florestal Santa María* 21 (3): 521–31.

<https://doi.org/ISSN 0103-9954>.

- Mohai, Paul, y Bunyan Bryant. 1992. "Race And The Incidence Of Environmental Hazards: A Time For Discourse." In , edited by Paul Mohai and Bunyan Bryant, 1st ed., 251. Westview Press.
- Moreno Jiménez, A, M J Vidal, y R Cañada Torrecilla. 2014. "Evaluaci{ó}n de La Justicia Ambiental Por Distritos Urbanos Como Base Para Las Pol{í}ticas y La Intervenci{ó}n P{ú}blicas." *Actas Del XVI Congreso Nacional de Tecnolog{í}as de La Informaci{ó}n Geogr{á}fica*, 144–52.
- Moreno Jiménez, Antonio. 2007. "¿Está Equitativamente Repartida La Contaminación Sonora Urbana ? Una Evaluación Desde El Principio de Justicia Ambiental En La Ciudad de Madrid Is the Urban Acoustic Polution Equitably Distributed ? An Assessment of Environmental Justice in Madrid." *Estudios Geográficos* LXVIII (263): 595–626.
- . 2011. "1 , 2 3," 118–54.
- . 2013. "Población y Polución Atmosférica Intraurbana Por Dióxido de Nitrógeno En Madrid: Análisis Desde La Justicia Ambiental Basado En Sistemas de Información Geográfica." *Cuadernos Geograficos* 52 (1): 84–107.
- Moreno, Rosina, y Esther Vayá. 2002. "Econometría Espacial; Nuevas Técnicas Para El Análisis Regional: Una Aplicación a Las Regiones Europeas." *Investigaciones Regionales* 1: 83–106. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28900104>.
- ONU. 2018. "Perspectivas Mundiales de Urbanización. Informe de Revisión."
- Ortiz, Paola. 2015. "'Quito Verde' ¿para Todos?" Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Pearce, Jamie, Simon Kingham, y Peyman Zawar-Reza. 2006. "Every Breath You Take? Environmental Justice and Air Pollution in Christchurch, New Zealand." *Environment and Planning A: Economy and Space* 38 (5): 919–38. <https://doi.org/https://doi.org/10.1068/a37446>.
- Priego, Carlos. 2009. "Áreas Verdes En Las Ciudades. Nuevas Formas de Entender La Naturaleza Urbana." *Revista Ambienta*, 1–9. <http://www.revistaambienta.es/WebAmbienta/marm/Dinamicas/secciones/articulos/Priego.htm>.
- Pulido, Laura. 1996. "A Critical Review of the Methodology of Environmental Racism Research." *Antipode* 28 (2): 142–59.

- Quito, Dirección de Planificación del Municipio de. 1992. “Quito de Futuro Fase 2- Estructura Espacial Metropolitana: Temas y Problemas Críticos.” In . Quito.
- Ramírez, Gonzalo. n.d. “Indicadores Socioeconómicos: Qué Medir, Para Qué Medir, Para Quién Medir.” Seminario de Indicadores Socioeconómicos. FLACSO - UNESCO. Quito.
- Reyes, Sonia, e Isabel Figueroa. 2010. “Distribución, Superficie y Accesibilidad de Las Áreas Verdes En Santiago de Chile.” *EURE (Santiago)* 36 (109): 89–110.
<https://doi.org/10.4067/S0250-71612010000300004>.
- Rocco, C.M. 2012. “Análisis Exploratorio de Datos Espaciales En Estudios de Demanda Eléctrica.” *III Congreso Venezolano de Redes y Energía Eléctrica*, 1–8.
- Rodríguez, Andrea. 2015. “Contaminación Atmosférica y Justicia Ambiental de Quito.” Flacso, Ecuador.
- Rodríguez, Jorge. 2001. “Segregación Residencial Socio-Económica: ¿qué Es?, ¿cómo Se Mide?, ¿qué Está Pasando?, ¿importa?” Santiago de Chile.
- Romero, Hugo, Claudio Fuentes, y Marcela Salgado. 2009. “Dimensiones Ambientales y Territoriales de La Desigualdad y Exclusión Social En Santiago de Chile.” Santiago de Chile.
- Romero, Hugo, y Alexis Vásquez. 2005. “La Comodificación de Los Territorios Urbanizables y La Degradación Ambiental En Santiago de Chile.” *Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Barcelona: Universidad de Barcelona* 9 (194 (68)). <https://doi.org/ISSN:1138-9788>.
- Rosset, Franciele. 2005. “Procedimientos Metodológicos Para Estimativa Do Índice de Áreas Verdes Públicas . Estudio de Caso : Erechim , RS . Procedimientos Metodológicos Para Estimativa Do Índice de Áreas Verdes Públicas . Estudio de Caso : Erechim , RS .” Universidade Federal de Sao Carlos.
- Sabatini, Francisco. 2003. “La Segregación Social Del Espacio En Las Ciudades de América Latina.”
- Sabatini, Francisco, Gonzalo Cáceres, y Jorge Cerda. 2001. “Segregación Residencial En Las Principales Ciudades Chilenas: Tendencias de Las Tres Últimas Décadas y Posibles cursos de Acción.” *Eure* 27 (82): 21–42. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612001008200002>.
- Salgado, Marcela, Hugo Romero, Alexis Vásquez, y Claudio Fuentes. 2009. “Segregación Socio-Ambiental En Espacios Urbanos. Estudio de Caso En La Comuna de Peñalolén.” Cuadernos

- de Trabajo Volumen N°1.
https://www.researchgate.net/publication/40883572_Segregacion_Socio-Ambiental_en_espacios_urbanos_Estudio_de_caso_en_la_comuna_de_Penalolen.
- SBAU, (Sociedad Brasileña de Arborización Urbana). 1996. “SBAU Informativo Trimestral” 3 (5): 2–3.
- Soja, Edward. 2014. *En Busca de La Justicia Espacial*. Edited by Tirant Humanidades. Valencia.
- Swyngedouw, Erik. 2004. *Social Power and the Urbanization of Water*. Edited by University Oxford and Press. Londres.
- Swyngedouw, Erik, y Nik Heynen. 2003. “Urban Political Ecology, Justice, and the Politics of Scale.” *Antipode* 35 (5): 898–918.
- Talen, Emily, y Luc Anselin. 1998. “Assessing Spatial Equity: An Evaluation of Measures of Accessibility to Public Playgrounds.” *Environment and Planning A* 30: 595–613.
- Valdés, Estela. n.d. “Fragmentación y Segregación Urbana. Aportes Teóricos Para El Análisis de Casos En La Ciudad de Córdoba.” <https://ffyh.unc.edu.ar/alfilo/anteriores/alfilo-18/pdf/valdes.pdf>.
- Vásquez, Alexis, y Hugo Romero. 2008. “Vegetación Urbana y Desigualdades Socio-Económicas En La Comuna de Peñalolen, Santiago de Chile. Una Perspectiva de Justicia Ambiental.” *Anales Sociedad Chilena de Ciencias Geográficas* 1 (1): 273–77.
<https://doi.org/ISSN:0717-3946>.
- Vásquez, Alexis, y Marcela Salgado. 2009. “Desigualdades Socioeconómicas y Distribución Inequitativa de Los Riesgos Ambientales En Las Comunas de Peñalolén y San Pedro de La Paz. Una Perspectiva de Justicia Ambiental.” *Revista de Geografía Norte Grande*, no. 43: 95–110. <https://doi.org/10.4067/S0718-34022009000200006>.
- Wang, Xiao-Jun. 2009. “Analysis of Problems in Urban Green Space in System Planning in China.” *Journal of Forestry Research* 20 (1): 79–82. <https://doi.org/10.1007/s11676-009-0014-2>.
- White, Michael. 1983. “The Measurement of Spatial Segregation.” *American Journal of Sociology* 88 (5): 1008–18. <https://www.jstor.org/stable/2779449>.
- Wolch, Jennifer, Jason Byrne, y Joshua Newell. 2014. “Urban Green Space, Public Health, and Environmental Justice: The Challenge of Making Cities ‘Just Green Enough.’” *Landscape and Urban Planning* 125: 234–44. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.01.017>.

- Wolch, Jennifer, John Wilson, y Jed Fehrenbach. 2005. "Parks and Park Funding in Los Angeles: An Equity-Mapping Analysis." *Urban Geography* 26 (February 2015): 4–35.
<https://doi.org/10.2747/0272-3638.26.1.4>.
- Zulaica, Laura, y Juan Pablo Celemín. 2008. "Análisis Territorial de Las Condiciones de Habitabilidad En El Periurbano de La Ciudad de Mar Del Plata (Argentina), a Partir de La Construcción de Un Índice y de La Aplicación de Métodos de Asociación Espacial." *Revista de Geografía Norte Grande*, no. 41: 129–46. <https://doi.org/10.4067/S0718-34022008000300007>.
- Zúñiga, Oscar Emerson. 2012. "Reflexiones Ante Los Indicadores de Desarrollo y Los Desafíos Ambientales." *Revista de Investigación Agraria y Ambiental* 3 (1): 85–88.