

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador

Departamento de Asuntos Públicos

Convocatoria 2017-2019

Tesis para obtener el título de Maestría de Investigación en Estudios Urbanos

De la vulnerabilidad social a la vulnerabilidad del cambio climático: una asociación espacial  
en el periurbano sur de Quito

Diego Javier Enríquez Pabón

Asesor: Gustavo Durán

Lectores: Yolanda Rojas y Nicolás Cuvi

Quito, mayo de 2024

## Índice de contenidos

<b>Resumen .....</b>	<b>7</b>
<b>Agradecimientos .....</b>	<b>8</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>9</b>
Antecedentes y pregunta.....	9
Enunciado teórico metodológico .....	11
Desarrollo, bienestar y calidad de vida.....	12
Crecimiento de las ciudades latinoamericanas y periurbanización .....	13
Cambio climático y vulnerabilidad urbana.....	14
Objetivos específicos .....	15
<b>Capítulo 1. Marco analítico .....</b>	<b>17</b>
1.1. Estado del arte teórico y problema .....	17
1.1.1. Sobre la adaptación al cambio climático.....	20
1.1.2. Sobre la adaptación al cambio climático en Latinoamérica.....	21
1.1.3. Sobre la adaptación al cambio climático en las ciudades de Latinoamérica.....	24
1.1.4. Sobre la adaptación urbana que aporta a la resiliencia.....	27
1.2. Discusión teórica general.....	30
1.2.1. Sobre el desarrollo y el bienestar .....	30
1.2.2. Sobre la vulnerabilidad y la pobreza .....	33
1.3. Discusión teórica específica .....	35
1.3.1. Sobre la justicia social.....	36
1.3.2. Sobre la justicia espacial .....	38
1.3.3. Entre la justicia social y la justicia espacial .....	40
1.3.4. Sobre la justicia ambiental .....	41
1.3.5. Sobre la justicia climática .....	42

1.3.6. Entre la justicia ambiental y la justicia climática .....	44
1.4. Modelo de análisis de investigación .....	45
<b>Capítulo 2. Marco temático .....</b>	<b>48</b>
2.1. Introducción .....	48
2.2. Documentos sobre vulnerabilidad al cambio climático.....	49
2.2.1. Sistematización de documentos científicos sobre la temática.....	50
2.3. Caso de estudio, unidades y enfoques .....	53
<b>Capítulo 3. Vulnerabilidad social .....</b>	<b>57</b>
3.1. Evaluación de vulnerabilidad social con enfoque Aveo.....	59
3.2. Abordaje de la segregación social y espacial .....	65
<b>Capítulo 4. Vulnerabilidad y riesgo de cambio climático.....</b>	<b>68</b>
4.1. Evaluación de riesgo climático con enfoque Aveo.....	70
4.2. Evaluación de vulnerabilidad y riesgo climático con enfoque de calidad de vida .....	76
4.2.1. Evaluación de vulnerabilidad climática con enfoque de calidad de vida.....	76
4.2.2. Evaluación de riesgo climático con enfoque de calidad de vida.....	81
<b>Capítulo 5. Discusión.....</b>	<b>87</b>
5.1. Comparaciones de vulnerabilidad y riesgo climático según diferentes enfoques .....	88
<b>Conclusiones .....</b>	<b>91</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>94</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>99</b>
<b>Anexo 1. Estado del arte metodológico sobre la vulnerabilidad de cambio climático ....</b>	<b>99</b>
<b>Anexo 2. Estrategia metodológica.....</b>	<b>102</b>
Estrategia para evaluar el riesgo climático con enfoque Aveo.....	102
Estrategia para vulnerabilidad y riesgo climático con enfoque de calidad de vida.....	105
Estrategia para evaluar vulnerabilidad climática con enfoque de calidad de vida .....	106
Estrategia para evaluar riesgo climático con enfoque de calidad de vida .....	109

## Índice de ilustraciones

### Figuras

Figura 2.1. Enfoque teórico conceptual de la tesis.....	54
Figura 3.1. Estructura conceptual del enfoque Aveo	60
Figura 3.2. Variables evaluadas en el enfoque Aveo .....	62
Figura 3.3. Resultados del crecimiento de la ciudad y la vulnerabilidad social Aveo (alta y muy alta).....	64
Figura 4.1. Evaluación de riesgo climático con enfoque Aveo	71
Figura 4.2. Riesgo climático con enfoque Aveo, barrios del sur de Quito .....	73
Figura 4.3. Selección de barrios periféricos en los ejes en el sur, con riesgo climático Aveo.	74
Figura 4.4. Índice de vulnerabilidad al cambio climático de parroquias urbanas, según enfoque de calidad de vida .....	77
Figura 4.5. Mapa del índice de vulnerabilidad de cambio climático, según enfoque de calidad de vida .....	78
Figura 4.6. Indicador cohesión social vs. índice de vulnerabilidad climática.....	80
Figura 4.7. Índice de calidad de vida vs. índice de vulnerabilidad climática, nivel urbano ....	81
Figura 4.8. Índice de calidad de vida vs. índice de vulnerabilidad climática (directo), nivel urbano y rural .....	81
Figura 4.9. Mapa de riesgo climático para lluvias intensas, y con enfoque de calidad de vida	83
Figura 4.10. Mapas de riesgo climático para parroquias rurales, y con enfoque de calidad de vida .....	85
Figura 4.11. Estrategia de vulnerabilidad y riesgo de cambio climático, según enfoque de calidad de vida.....	86
Figura 5.1. Comparación de las evaluaciones de vulnerabilidad, según diferentes enfoques	89

Figura 5.2. Comparación de las evaluaciones de riesgo climático, según diferentes enfoques 90

Figura A. 2.1. Tipos de clima histórico y futuro del DMQ, bajo un escenario de cambio climático 103

Figura A 2.2. Cambios en tipos de clima montano, húmedos y secos, según comparación histórica y futura..... 104

Figura A 2. 3 Ejes, dimensiones e indicadores del índice de calidad de vida de Quito ..... 106

Figura A 2.4. Propuesta de vulnerabilidad al cambio climático según índice de calidad de vida ..... 107

Figura A 2.5. Índices climáticos para lluvias extremas y días secos consecutivos (sequía), relacionados con las anomalías de precipitación, 1981-2015, en la provincia de Pichincha. 111

## **Tablas**

Tabla 1.1. Modelo de análisis y dimensiones de la variable independiente..... 46

Tabla 1.2. Modelo de análisis y dimensiones de la variable dependiente..... 47

Tabla 2.1. Sistematización de las principales referencias temáticas y tesis en la región.....51

Tabla A 2.1. Validación de indicadores seleccionados de calidad de vida, asignados a los componentes de vulnerabilidad, según evaluaciones priorizadas 108

## **Declaración de cesión de derecho de publicación de la tesis**

Yo, Diego Javier Enríquez Pabón, autor de la tesis titulada “De la vulnerabilidad social a la vulnerabilidad del cambio climático: una asociación espacial en el periurbano sur de Quito”, declaro que la obra es de mi exclusiva autoría, que la he elaborado para obtener el título de Maestría de Investigación en Estudios Urbanos, 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, mayo de 2024.

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping letters, positioned above a horizontal line.

Firma

Diego Javier Enríquez Pabón

## **Resumen**

La relación entre la vulnerabilidad social y la vulnerabilidad de cambio climático puede considerarse, de una marcada causalidad, en concordancia con los discursos actuales establecidos; pero no como la única opción. Con este antecedente, se formula una pregunta de investigación, acentuada por un criterio transversal de capacidades y recursividad social; interrogando: si las condiciones de vulnerabilidad social y de calidad de vida, configuran la espacialidad del cambio climático a nivel del periurbano. En lo metodológico, el análisis es de corte cuantitativo, socioespacial y observacional, con la justificación del estudio de caso para la Ciudad de Quito y sus áreas de crecimiento. La temporalidad es del año 2010, debido a la disponibilidad de información del censo nacional, que es utilizado para aproximar el cálculo de las dimensiones; que recurren al Enfoque Aveo (activos, vulnerabilidad y estructura de oportunidades), y al Enfoque de Calidad de Vida. Para instrumentar la hipótesis, y con el contexto de los enfoques citados, se evalúan espacialmente, la vulnerabilidad y el riesgo de cambio climático; y se comparan los diferentes escenarios para explorar contrastes, que presentan señales en los ejes suroriental y suroccidental del periurbano de Quito. La problemática de la desigualdad socioespacial y ecológica, la construcción social de la vulnerabilidad, y las implicaciones del cambio climático en las ciudades de la región, son coyunturas abordadas en las diferentes secciones. Por otro lado, y para enrumbar visiones propositivas, se sitúan lecturas respecto a la justicia social y ambiental, a la ecología política urbana, y a la producción de la naturaleza urbana. Se fundamenta que las evaluaciones locales de cambio climático deben recurrir a propuestas de conocimiento híbrido, que integren a los estudios urbanos y los estudios socioambientales, habilitando un diálogo tan necesario entre las ciencias sociales y las ciencias naturales; siendo esta investigación una aproximación y contribución en esa línea. En referencia a los capítulos empíricos y los hallazgos, la asociación de los contextos de vulnerabilidad social con la vulnerabilidad climática, y de los resultados de riesgo climático; señalan que, mientras se profundiza el análisis con mayores criterios de la potencialidad y la organización social, que son inherentes al enfoque de Calidad de Vida; se identifican diferenciaciones con varios matices, y condiciones territoriales menos desfavorables frente a las amenazas extremas de tipo hidrometeorológico. Estas señales de resiliencia climática comunitaria denotan elementos de una cohesión social frente a la reducción de la vulnerabilidad y el riesgo, y aportan con una referencia territorial desde el periurbano, para un equilibrio socioespacial y ecológico.

## **Agradecimientos**

Este arduo proceso de aprendizaje requiere de un gran soporte. Un profundo agradecimiento a: mi familia, esposa e hijas, por su aliento y comprensión; mis colegas del trabajo, por su respaldo y contribución; y al entorno académico de FLACSO, por el conocimiento y las oportunidades.



## **Introducción**

### **Antecedentes y pregunta**

La pregunta de investigación aborda de forma general, la identificación de las condiciones de vulnerabilidad social y de calidad de vida, y su relación con la configuración espacial de la vulnerabilidad y el riesgo de cambio climático, analizados en un conjunto de sectores periurbanos del sur de la ciudad de Quito. Bajo este enfoque, la problemática central propone profundizar teóricamente los conceptos citados, más otros adicionales, que permitirán complementar y fundamentar a las variables seleccionadas, así como a los posteriores indicadores que se utilizarán en la metodología diseñada como propuesta para responder la pregunta de investigación. El área de estudio está conformada por el conjunto de parroquias situadas en el límite urbano de este sector de la ciudad; en donde los cambios de uso de suelo, asociados al desplazamiento del suelo agrícola y de protección ecológica, han habilitado zonas de vivienda del contexto periurbano de Quito, que proyectan falencias en la cobertura de servicios, y denotan condiciones de segregación espacial y social.

Tres amplios enfoques son planteados para soportar la base del problema. Se relacionan con la problemática (global y local) de cambio climático, priorizando el entendimiento de sus potenciales impactos a través de los conceptos de vulnerabilidad y de riesgo. Un segundo acercamiento se refiere a las corrientes de desarrollo territorial sostenible, con especial énfasis en los contextos de vulnerabilidad social y calidad de vida. Y un tercer enfoque en importancia, se relaciona con el crecimiento de las ciudades en Latinoamérica, que marcado por la influencia neoliberal, denota procesos de periurbanización fragmentada con una inequidad acentuada.

El crecimiento periurbano en el sur de la ciudad ha reproducido los patrones de desigualdad que se han consolidado en Quito, debiéndose sumar y resaltar la histórica estigmatización de este sector, que ha estado subordinado a la zona norte desde el inicio mismo de la urbe (Santillán y Villegas 2016). Se puede identificar una discontinuidad espacial dada por el nivel de infraestructura y cobertura de servicios, que viéndose limitados, generan escenarios de fragmentación y cambios morfológicos. La consolidación popular de los barrios se torna un elemento preponderante en la conformación urbana del sur de la ciudad, que ha habilitado un espacio de vida y de relaciones sociales sobre una historia de lucha por la vivienda, de organización obrera, y de convivencia autónoma; pero también marcada por desigualdades,

con nodos activos de mercado de productos, y dinámicas que reproducen la matriz de crecimiento de una ciudad cautivada por las dinámicas de la renta del suelo.

En los ejes suroriental y suroccidental de la ciudad, con una frontera de vulnerabilidad social predominante, se identifican cambios de uso de suelo asociados a la expansión urbana, generalmente no compatibles con la planificación definida. Es un crecimiento que no responde a las lógicas estatales, sino a una tendencia de ocupación de los estratos con menores ingresos basada en la necesidad de conquistar un lugar de vivienda, que colectivamente se plantea como un barrio, bajo la figura inicial de una pre cooperativa. La ocupación incompatible del espacio, en sectores que notablemente se encuentran bajo amenazas naturales, y en otros de protección ecológica, se ha convertido en una problemática predominante en la región (Welz y Krelleberg 2016). Esto se ha posicionado en el tiempo, y para el caso de Quito, ha cambiado el paisaje de las periferias del sur de la ciudad; pero también ha legitimado una posesión como producto de la organización y demanda, siendo una modalidad poco controlada y practicada hasta la actualidad.

La segregación espacial y social (Sabatini 2003) es una de las condiciones asociadas al patrón de las ciudades en Latinoamérica, debido a los modelos económicos y políticos imperantes en esta región, que han priorizado al valor de cambio del suelo, frente a su valor de uso; marcando una fuerte tendencia de mercado sobre los componentes del hábitat urbano. En el marco de los escenarios de fragmentación, que se aprecian con mayor intensidad en las fronteras periurbanas de la ciudad, se presentan procesos internos de relación y disimilitud en escalas menores, que responden a patrones de segregación, y que profundizan la inequidad del territorio, marcando una heterogeneidad no funcional, que no aporta al desarrollo territorial ni a las condiciones de calidad de vida de la población.

El cambio climático es un fenómeno de connotación global, cuyos impactos se proyectan con mayor intensidad y visibilidad en escalas locales, especialmente asociadas con aglomeración de asentamientos humanos (Sánchez-Rodríguez 2013). El comportamiento anómalo del clima es una variable que se suma a las dinámicas territoriales, debido a su incidencia en los procesos y flujos propios de una ciudad, y a las prácticas que los habitantes contemplan en su cotidianidad.

El clima es parte del escenario de la vida, que se caracteriza por una periodicidad definida en diferentes lapsos de tiempo, que van desde el día y la noche, hasta la determinación de las estaciones a lo largo del año. Las zonas de crecimiento urbano en la periferia de la ciudad se

caracterizan por diferencias altitudinales marcadas y por predominantes pendientes, siendo éstas, ocupadas para fines de habitabilidad, y configurando condiciones de vulnerabilidad frente a eventos climáticos de precipitación y temperatura.

A continuación, se define: el tema, la pregunta de investigación, y la hipótesis; mismas que han sido revisadas y ajustadas, en el transcurso del análisis y el proceso académico.

### **Tema de investigación**

De la vulnerabilidad social, a la vulnerabilidad del cambio climático: una asociación espacial en el periurbano sur de Quito.

### **Pregunta de Investigación**

¿Cómo las condiciones de vulnerabilidad social, y de calidad de vida, configuran la espacialidad del cambio climático en el periurbano sur de Quito?

### **Hipótesis de Investigación**

Las condiciones de vulnerabilidad social y las de calidad de vida, y el suelo de protección ecológica, configuran el comportamiento espacial de la vulnerabilidad y el riesgo de cambio climático, en las áreas de crecimiento del periurbano sur de la ciudad de Quito.

### **Enunciado teórico metodológico**

La fundamentación del problema, y en sí el abordaje de las variables, requirió de una contextualización teórica que aborda tres temas centrales, dos de los cuales se relacionan con la variable independiente; y un tercero se asocia con la variable dependiente, sobre la cual se profundizó el análisis con la aplicación de los métodos de investigación urbana. Las condiciones de vulnerabilidad social y de calidad de vida son analizadas bajo el enfoque de desarrollo, con una fuerte relación a la sostenibilidad ambiental. El crecimiento periurbano de Quito, en el cual se inscriben las dinámicas de segregación asociadas a la tendencia neoliberal predominante en las ciudades latinoamericanas; es el segundo elemento que conforma la variable independiente.

Respecto a la variable dependiente, ésta se vincula a los efectos de los eventos climáticos extremos, centrándose en el concepto de vulnerabilidad y riesgo de cambio climático, que mantienen una evaluación multicriterial de atributos territoriales, involucrando a dimensiones y subdimensiones de las variables de estudio. En lo teórico, se describen las implicaciones del cambio climático como fenómeno global con repercusiones urbanas, particularizando la dinámica de amenazas climáticas que generan vulnerabilidad, sumada al conjunto de

problemas que limitan el desarrollo local en el periurbano. En lo metodológico, el análisis de la variable dependiente recurre a los métodos de investigación espaciales y cuantitativos, con un cambio de escalas enfocado en la profundización y complementariedad de las dimensiones de esta variable, para responder la pregunta planteada.

Finalmente, se propuso un nivel de análisis más detallado con la aplicación de un método cualitativo, recurriendo a las técnicas de observación de los paisajes periurbanos. Esto permite contextualizar las condiciones territoriales y de amenazas climáticas extremas, en complemento con los métodos socio espacial y cuantitativo. Además, esto se direccionó a una estructura de análisis particular para el estudio de la vulnerabilidad, que propone la identificación de los bienes y servicios territoriales que soportan la calidad de vida de las personas. La lectura de los medios de vida también permite asociar a las externalidades negativas (como las amenazas climáticas) que son de interés en este estudio, y sobre las cuales se pueden particularizar constructos (naturales, espaciales, o barriales) que permitan catalogar a la vulnerabilidad frente al cambio climático en cada sector.

### **Desarrollo, bienestar y calidad de vida**

El enfoque de las teorías del desarrollo es un recurso fundamental para el abordaje de esta primera dimensión de la variable independiente. De forma general, el desarrollo (actualmente acuñado como: desarrollo sostenible) se fundamenta en la satisfacción humana de las necesidades actuales, sin comprometer esta recursividad para las futuras generaciones. Pero también el desarrollo es una métrica para ponderar el nivel de atención de los requerimientos para una adecuada calidad de vida. Se identifican otras tendencias para conceptualizar a esta dimensión, sin embargo, son tan amplias, como corrientes de pensamiento social, político y económico existen; en donde cada una pretende impregnar sus postulados en su propuesta y visión de desarrollo. El desarrollo territorial puede ser una de las principales tendencias que conecta esta dimensión con el espacio, y le otorga un objetivo al conjunto de actividades que se realizan en el mismo, encaminadas a satisfacer la calidad de vida de la población.

El desarrollo sostenible es la evolución más reciente de esta dimensión, que plantea un punto de equilibrio entre las actividades humanas (principalmente económicas), con los límites de los recursos de la naturaleza y sus procesos de regeneración. El desarrollo sostenible contempla diferentes escalas de análisis, desde las de mayor alcance como las globales, hasta las más particulares como las locales; sin embargo, existen dinámicas como el cambio climático que teniendo implicaciones de causalidad a nivel global (por el aumento de la

temperatura), proyecta impactos puntuales en una escala de espacios de vida como las ciudades (en donde la vulnerabilidad climática, es ya una parte de la problemática urbana). Es así como el concepto de desarrollo presenta varias aristas y críticas, siendo oportuno fundamentar teóricamente las principales tendencias, que se desarrollarán en el capítulo específico de esta dimensión.

De forma complementaria, la calidad de vida conlleva varias acepciones relacionadas con las tendencias que la plantean, en una gama que va desde los conceptos más formales relacionados a las agencias internacionales, hasta las propuestas más actuales que integran criterios holísticos. El índice de desarrollo humano es una de las métricas más convencionales utilizadas para medir la calidad de vida (en una escala nacional), basado en los requerimientos mínimos para el acceso a bienes y servicios. El referido índice fue propuesto en el marco del Sistema de Naciones Unidas por el destacado economista Amartya Sen, sin embargo, el mismo autor ha sido quien ha complementado esta formulación en años posteriores, para dotar de una mayor amplitud de criterios enfocados en el desarrollo humano integral.

Para el caso de Quito se ha propuesto una metodología y cálculo de un índice de Calidad de Vida aplicado a nivel parroquial, mismo que se fundamenta en los aportes de Sen (1998). De forma adicional contemplan criterios como el ejercicio de los derechos, el acceso igualitario a las oportunidades, y el nivel de bienestar con el entorno (Instituto de la Ciudad 2016). La evaluación de vulnerabilidad social es inherente a la de calidad de vida, vinculada tanto a la cobertura de necesidades básicas, como a las oportunidades de ingresos.

### **Crecimiento de las ciudades latinoamericanas y periurbanización**

La influencia neoliberal predominante en la región es una de las principales complejidades que aporta a la conformación de un modelo de ciudad bajo condiciones de inequidad, fragmentación, y disfuncionalidad, entre otras problemáticas. Uno de los espacios de mejor proyección del neoliberalismo y sus contradicciones, es precisamente el entorno de aglomeración urbano (Theodore, Peck y Brenner 2009), que, para el caso de Latinoamérica, activa escenarios periurbanos con procesos de pobreza y de marcadas brechas con estratos de mayores ingresos. Si bien el costo del suelo no responde a las leyes de la oferta y la demanda (por no ser el resultado de la fuerza laboral), las dinámicas de ocupación, la habilitación de vivienda, y el mercado inmobiliario; se encuadran en una línea de acumulación de capital, subordinando a la integridad y la prioridad de habitar del ser humano.

Los procesos de crecimiento de las ciudades en la región denotan una marcada asimetría en la forma de concentración de la pobreza y la riqueza, que incluso confluyen en determinados espacios, sin llegar a integrarse, generando condiciones no favorables para el desarrollo territorial. Esta delimitación y diferenciación marca, por un lado, zonas de mayor plusvalía en determinados ejes de expansión horizontal y de crecimiento en altura; pero también sectores caracterizados por una desconexión urbana, concentración de pobreza, e informalidad en la tenencia de la tierra; que en resumen configuran el periurbano como un espacio de reproducción de las falencias territoriales, y de segregación social y espacial. Es así como el periurbano se caracteriza por secciones territoriales que se fragmentan y se marginan de la estructura central de la ciudad.

Para el caso de Quito, la conformación del sur de la ciudad se ha caracterizado por una subordinación frente al norte, en ámbitos sociales, económicos, políticos y ambientales; en donde el crecimiento periurbano, que ya conlleva un imaginario local negativo, se estigmatiza aún más por pertenecer a esta localización cardinal. El periurbano en el sur de la ciudad, que en sí es una sectorización fragmentada, presenta una variedad de matices en sus superficies, que, con un escenario de vulnerabilidad social predominante, no responde a una estructura que pueda considerarse homogénea. Existen notorias disimilitudes al interno de una fragmentación, que son señales de procesos de segregación espacial (Sabatini, 2003). Se identifican barrios con décadas de consolidación de ocupaciones, nuevos crecimientos que avanzan sobre zonas agrícolas y áreas de conservación, y secciones con un desarrollo urbano e incluso oferta inmobiliaria. Este mosaico es intercalado de visibles áreas de habitabilidad con alta pobreza.

### **Cambio climático y vulnerabilidad urbana**

La sociedad moderna, con el afán de satisfacer sus necesidades y aspiraciones, ha utilizado los recursos de la naturaleza para su transformación en bienes y servicios. Esto ha originado un escenario global con variados niveles de intensidad en las economías de las regiones, causantes a la par de fuertes asimetrías entre países desarrollados y en desarrollo, bajo la primacía de una tendencia neoliberal imperante (Harvey 2014). Esta concepción antropocentrista sobre el uso ilimitado de los recursos de la naturaleza volcada a las demandas de consumo de la sociedad, es la génesis de las externalidades negativas y del fuerte impacto al ambiente; que en el caso de la atmósfera se ha traducido en la acumulación de gases de efecto invernadero, considerados (muy probablemente) como los causantes del cambio climático global (IPCC 2014).

Así se activa uno de los vínculos entre la sociedad y el planeta que da cuenta de la ruptura de un equilibrio global que ha sobrepasado los límites de la sostenibilidad ambiental, y que además es el protagonista de un efecto de rebote con la aparición de los visibles impactos del cambio climático, amenazando a territorios y comunidades de los continentes. Los diferentes modos de producción, y principalmente los modos de vida que la sociedad ha consolidado, no configuran una compatibilidad con los recursos de la naturaleza (Falconí 2017), ni con sus ciclos de regeneración espontánea. Las ciudades representan los espacios de mayor concentración de la problemática neoliberal, particularidad que también es muy cercana frente a las causas y consecuencias del cambio climático. A nivel global, y con las asimetrías del caso respecto a los niveles de desarrollo existentes, las ciudades y su consumo energético son responsables de más del 70% de las emisiones de gases de efecto invernadero.

De igual forma las ciudades, que concentran actualmente más de la mitad de la población mundial en un escenario urbano, exponen a sus habitantes frente a los impactos de un clima cambiante y extremo, que compromete su seguridad y calidad de vida. La vulnerabilidad climática es el concepto que determina el nivel en que una amenaza del cambio climático puede afectar a un sistema, que coyunturalmente también se expresa con mayor amplitud a escalas urbanas. Ésta se ha convertido en una variable emergente que requiere ser evaluada a nivel urbano (o local), para aportar enfoques de resiliencia y de adaptación a las estrategias de desarrollo y planificación territorial (Sánchez-Rodríguez 2013).

### **Objetivos específicos**

Los objetivos específicos mantienen una relación muy cercana con las temáticas que se abordan en los respectivos marco analítico y modelo de análisis de las variables. Las condiciones de vulnerabilidad social y de calidad de vida, complementarias entre sí, pero diferenciadas por un elemento de convivencia con mayores oportunidades para la población, y las dinámicas periurbanas de segregación que definen el crecimiento de este eje de la ciudad; son la base para evaluar su incidencia respecto a la vulnerabilidad y el riesgo de cambio climático en las diferentes unidades espaciales de análisis seleccionadas, que estructuran los siguientes objetivos específicos:

- Identificar la localización espacial de la vulnerabilidad social en el periurbano y en la ciudad de Quito.
- Analizar la distribución espacial de las dinámicas de cambio de uso de suelo en el periurbano, y las particularidades de la segregación en Quito.

- Evaluar la vulnerabilidad y el riesgo de cambio climático en el periurbano de Quito, mediante la asociación espacial.
- Explorar las condiciones de calidad de vida, y las capacidades y recursividad social, respecto a la vulnerabilidad y el riesgo climático, en el periurbano sur de Quito.

Frente a cada uno de los objetivos específicos se plantea la estructuración de un estado de arte teórico, y el diseño de una estrategia metodológica asociada a los métodos de investigación urbana (espaciales, cuantitativos y cualitativos), a manera de planteamiento sólido para responder a la pregunta de investigación, y como aporte a la generación de conocimiento sobre los efectos del cambio climático en esta zona de crecimiento de la ciudad. Cada objetivo específico se plantea en un subcapítulo de abordaje dentro de la estructura de la tesis, que, por su temática de relevancia territorial, también aporta consistencia en la fundamentación de las dimensiones y subdimensiones. Finalmente, los objetivos específicos también están relacionados con preguntas de investigación secundarias (u operativas), que soportan tanto a la pregunta central como a la hipótesis de trabajo.

En definitiva, la tesis analiza las condiciones de vulnerabilidad social y calidad de vida, y su incidencia en los efectos espaciales del cambio climático en el periurbano sur de Quito; con un énfasis en la búsqueda de capacidades de respuesta comunitarias (o de adaptación), asociadas a sectores de barrios ubicados en los ejes de crecimiento suroriental y suroccidental de la ciudad, que exponen diferencias territoriales.

Una explicación específica del modelo de análisis, así como una propuesta de asociación con los métodos de investigación, se detalla al final del siguiente capítulo; en donde se estructura para cada uno de los indicadores y fuentes, una consecuente técnica espacial, cuantitativa o cualitativa, que combinadas fundamentan la presente tesis.



## **Capítulo 1. Marco analítico**

### **1.1. Estado del arte teórico y problema**

El clima es un factor que ha determinado el desarrollo de la civilización en sus diferentes épocas y espacios, marcando sus dinámicas de vida y su relación con los recursos de la naturaleza. El clima, como un atributo de la atmósfera, también es parte de los procesos del planeta, caracterizado por una tendencia de ciclos y un equilibrio con el resto de componentes (suelo, agua y aire) que soportan la vida en sus diferentes expresiones. Una de las funciones básicas de la atmósfera es la regulación de la temperatura (promedio) del planeta, que básicamente ha permitido la consecución de la especie humana. Sin embargo, la atmósfera y el clima, y en definitiva los componentes de la naturaleza, están expuestos a las amenazas y externalidades negativas que la sociedad ha generado en el devenir de los tiempos.

El cambio climático tiene su génesis en la excesiva emisión de gases de efecto invernadero, que prácticamente han pasado a duplicar su concentración en la atmósfera, desde las casi 200 partes por millón a inicios del siglo pasado, a cerca de las 400 partes por millón en la actualidad (IPCC 2014). Este desequilibrio en las emisiones tiene una relación directa con la tendencia económica capitalista imperante a nivel global; sin embargo, existen grandes asimetrías entre regiones y países con respecto a su nivel de contribución objetiva frente a este fenómeno global; denotándose menor aportación de emisiones en el sur global del mundo.

Respecto a esta relación entre emisiones y los niveles de desarrollo se genera una fuerte dicotomía, basada en que los impactos de las alteraciones del clima se manifiestan de forma general, con mayores o menores intensidades dependientes del medio en el cual se transmiten; pero representando una amenaza de carácter global, que no discrimina demarcaciones geográficas. Es decir, los impactos del cambio climático no son proporcionales a los niveles de aportación de las emisiones de carbono; conformándose así un escenario de injusticia, en donde determinados países con niveles bajos de emisiones, están expuestos a nuevas amenazas, además de no contar con los recursos o las capacidades para enfrentar esta problemática. Este contexto matiza a la sociedad de la modernidad contemporánea, posterior a la etapa industrial, para la cual la producción de la riqueza conlleva una generación inherente de riesgo (Beck 2008).

Entonces el fenómeno de cambio climático no se circunscribe únicamente a patrones económicos o de comportamiento de la sociedad, sino también al marco de las decisiones que conducen la vida de las personas, y que son de carácter político. Siguiendo a Beck, la política

del cambio climático debe ser considerada una *cosmopolítica* toda vez que sus implicaciones tienen un alcance global, tanto por la urgente solución que requiere de esfuerzos unificados de los países; como también por los impactos, siendo que cualquier habitante del planeta está potencialmente enfrentado a escenarios de riesgo climático. Estas dicotomías, entre regiones desarrolladas y en desarrollo, y entre generadores de emisiones y receptores de impactos, son propias de un problema que es multidimensional, y cuyos abordajes no sólo son de corte ambiental o de sostenibilidad, sino de desarrollo territorial.

Para Giddens (2010), otro de los referentes del pensamiento social contemporáneo, no existe una política del cambio climático, frente a lo cual es imperante motivar un *nuevo acuerdo* que vaya más allá de la voluntad de las autoridades, y pueda calar en los sectores privados y en la sociedad civil. Este planteamiento es reforzado con una de sus principales propuestas (que, en sí, es otra dicotomía), formulada a manera de *paradoja* que lleva su nombre. En la misma, resalta la emergencia de emprender acciones estructuradas para combatir al cambio climático, sin que hasta la actualidad se registren compromisos y señales efectivas de una respuesta estructurada. En el desarrollo de sus argumentos, critica de forma contundente al escepticismo frente al cambio climático, determinando importantes datos numéricos que resultan indiscutibles, y que se respaldan a nivel científico.

Siguiendo con sus aportes teóricos (Giddens 2010), otro de los abordajes esenciales es el referido a la inacción respecto al cambio climático, que resulta tan desconcertante, incluso comparado con las opciones de tomar cualquier decisión que posteriormente pueda resultar equívoca. Sus formulaciones están encaminadas en generar espacios de convicción para los diferentes sectores y actores de la sociedad, procurando que las soluciones respecto al cambio climático mantengan una guía de referencia acerca de las medidas inmediatas, aportando un contenido de discurso para consolidar un logos sobre la acción climática. Al final de sus cuestionamientos, se señala la necesidad de equiparar los niveles de desarrollo de los países, respaldado incluso en un tema de emisiones; dando un empuje a los menos desarrollados, y limitando los escenarios de avance de los desarrollados, salvo que se enmarquen en escenarios de baja emisión de carbono.

Para complementar las visiones de diferentes aristas, las fundamentaciones desde la economía son retratadas de manera muy impactante por Stern (2007), que en su difundido informe determina al cambio climático como un problema originado en el sistema económico global, que representará una amenaza para sí mismo, sino se toman acciones inmediatas. Resalta que la sola asignación anual del 1% del PIB mundial enfocada en estabilizar las emisiones de

carbono, podría evitar pérdidas anuales del orden del 5 al 10% en las próximas décadas. Una economía baja en carbono representaría una diversificación de fuentes energéticas, menor dependencia de combustibles fósiles, y menores amenazas futuras derivadas del cambio climático. Se construye así una evaluación y recomendación desde el mismo lenguaje e interés del actual sistema económico, bajo una visión de evitar pérdidas futuras aplicando una menor inversión actual, enfatizando también que el costo de la inacción sería mayor.

Aun cuando la tendencia de la publicación de Stern (2007) tiene un análisis de corte neoliberal, es preciso resaltar la coincidencia con la insostenibilidad de la predominante economía que en el tiempo ha creado sus propias amenazas; cuestión concurrente con el postulado de destrucción creativa (Theodore, Peck y Brenner 2009), que anticipa desde otras ópticas la auto aniquilación del neoliberalismo. Entonces, el cambio climático se debe sumar al conjunto de variables resultantes de la dinámica neoliberal, que activa sus propias aberraciones y contradicciones, que atentarán a su propia estructura. También se verifica la postulación de los límites de la naturaleza, cuyos recursos son considerados infinitos bajo el enfoque de crecimiento constante de la tendencia económica vigente.

En toda esta discusión, el carbono se sitúa como un elemento central, que si bien representa a los múltiples beneficios y comodidades para la cotidianidad de las personas por su relación con la generación de energía y materiales de consumo; su excesivo uso (y combustión) también representan un coto para el desarrollo, al convertirse en la fuente de emisiones que complejizan la problemática de cambio climático. Retomando a Beck, la problemática del cambio climático no sólo es un tema de emisiones de carbono, sino de un crecimiento distributivo de las economías de los países.

En un ejercicio de reflexión centrado desde la realidad latinoamericana, ubicada en el sur global, son oportunos los aportes de Falconí (2017), quien afirma que las prácticas capitalistas (neoliberales) no son compatibles con la ecología del planeta; habiéndose sobrepasado los límites de la naturaleza. Es insostenible aplicar el crecimiento *ad infinitum* de la actual economía hegemónica, que usa los servicios ambientales que tienen un stock y un ciclo de regeneración. Los actuales enfoques de desarrollo están concentrados en medir básicamente el crecimiento de indicadores monetarios, mismos que no internalizan ni los costos ambientales, ni los costos sociales en sus operaciones. Seguir bajo esta lógica sesgada, significa no enfrentar la problemática generada, que a manera de un efecto de rebote ha activado a los impactos de un clima cambiante.

El cambio climático, parte del cambio global, es una manifestación del desequilibrio generado por los modos de consumo y producción de la sociedad (salvando las asimetrías); motivado por las decisiones políticas, y cristalizado por los sistemas económicos que han priorizado la acumulación desmedida del capital por sobre las personas y la naturaleza. No es un tema superficial de la modernidad, sino una de las peores crisis civilizatorias (Falconí, 2017), que amenaza el futuro de la vida humana en el planeta. Sin embargo, representa una gran oportunidad para evaluar los modelos de vida que ha instaurado la sociedad; y para descartar preceptos contradictorios como el capitalismo neoliberal, que deberá reducirse en su alcance para apostar por una sostenibilidad ambiental global guiada por lineamientos de justicia social, y también de justicia ambiental que demande asumir las famosas responsabilidades comunes, pero diferenciadas.

### **1.1.1. Sobre la adaptación al cambio climático**

El abordaje conceptual del cambio climático se ha planteado en la comunidad internacional desde dos perspectivas, que básicamente se relacionan con sus causas y sus consecuencias, sobre lo cual se ha concentrado la generación de conocimiento científico integrando temáticas atmosféricas y territoriales. Como se ha explicado en los enfoques globales del cambio climático (políticos, económicos y sociales), existen marcadas asimetrías regionales en las responsabilidades sobre las emisiones de gases de efecto invernadero, así como en las afectaciones derivadas de los impactos; ambas mantienen implicaciones críticas respecto a las connotaciones de desarrollo. En el escenario de las afectaciones ocasionadas por el comportamiento anómalo del clima, para lo cual la vulnerabilidad es un medio de evaluación, la adaptación al cambio climático se ha posicionado como un referente emergente.

El análisis de la vulnerabilidad es uno de los temas de fondo en la pregunta de investigación, que bajo un contexto positivo y de resolución, se transforma en la propuesta de adaptación, como un concepto integral visto más allá del tradicional campo de la gestión de riesgos, con aportes sustanciales para la planificación, el ordenamiento y el desarrollo territorial. Así la adaptación se convierte en uno de los puntos centrales para el abordaje teórico, que además lleva implícito un contexto de compatibilidad con los recursos de la naturaleza, y también con sus potenciales amenazas. De forma general, la adaptación se define como un conjunto complementario de ajustes aplicados en los sistemas humanos y naturales, encaminados en la reducción de su nivel de vulnerabilidad frente a las amenazas del cambio climático, que construyen una capacidad de respuesta y reposición frente a estos impactos (CIIFEN 2018).

Los sistemas naturales son gobernados por leyes físicas que proyectan ciclos de flujos y de regeneración, con tendencias de equilibrio para la preservación de las funciones de los elementos del planeta. Bajo escenarios de amenazas, tanto internas del mismo sistema, o externas como las ocasionadas por el ser humano; éstos tienden a regularse para garantizar las funciones naturales. Esta dinámica de la naturaleza puede ser asociada al concepto de adaptación, que, de forma particular para las comunidades humanas, requiere de medidas de respuesta para mantener sus funciones y responder a situaciones que afecten su estado de desempeño.

Las comunidades humanas anteriores a la era industrial y moderna, desarrollaron un determinado nivel de capacidad para enfrentar situaciones que comprometieran su bienestar, como una práctica para la satisfacción de sus necesidades y para la propagación en el tiempo de futuras generaciones. Esta capacidad es inherente a los seres humanos, y puede tomarse como una capacidad espontánea (intrínseca o natural) para enfrentar situaciones no favorables provenientes de la misma naturaleza. Los aprendizajes de las diferentes sociedades, en su lucha por sobrevivir y dominar espacios y prácticas de vida, son un elemento de referencia fundamental que construye esta capacidad de responder frente a adversidades. La historia reciente de los grupos humanos da cuenta de una notable capacidad de adaptarse frente a impactos provenientes de los sistemas naturales. Sin pretender un análisis complejo, la adaptación se convierte en una variable cada vez más presente en el tiempo, para la cual las comunidades humanas registran el antecedente de haber generado una respuesta en situaciones desfavorables para su vida y la de los suyos.

### **1.1.2. Sobre la adaptación al cambio climático en Latinoamérica**

América Latina y el Caribe deberán integrar en sus mecanismos de planificación nacional y local un marco de respuestas frente a las proyecciones de cambio climático, tanto para un mediano como para un largo plazo (Galindo et al. 2014). Se prevé un desafío de aumento de temperatura en un orden de dos grados centígrados para la primera mitad del siglo, acompañado de cambios significativos en otras variables climáticas, que se transmitirán como amenazas frente a los sistemas sociales y naturales de la región. Es así como la adaptación al cambio climático se ha tornado, y se tornará fundamental, en el marco de las decisiones sobre el desarrollo, la calidad de vida de la población y el crecimiento económico de las ciudades y los países.

Sin embargo, la justificación de integrar criterios de adaptación en las diferentes escalas espaciales de la región, no solo pasa por asegurar una mayor resiliencia territorial, sino también por un importante constructo definido como el costo de la inacción. Éste relaciona los costos directos de aplicar medidas de adaptación y ajustes en las convencionales dinámicas de infraestructura y servicios, frente a los costos que podrían demandar las respuestas a los impactos ocasionados por las amenazas climáticas extremas. Se calcula que el costo de los procesos de adaptación no sobrepasaría el 0,5% del PIB regional, mientras que los impactos podrían demandar recursos entre el 1,5% y el 5% del citado PIB regional (Galindo et al. 2014). Se determina que los procesos de adaptación anticipan y representan una oportunidad costo eficiente en la asignación de recursos, frente a una inacción que requerirá de mayores recursos para responder impactos, además de mayores implicaciones no monetarias relacionadas a la afectación en la salud y en vidas humanas.

Bajo estas consideraciones, el promover una adaptación planificada se convierte en una prioridad, más aún para las escalas urbanas (Schaller, Jean-Baptiste y Lehmann 2016), que demandan recursos provenientes de las áreas naturales circundantes, y que están expuestas a escenarios de riesgo de variables climáticas (extremas). La planificación de la adaptación con su integración en los instrumentos de desarrollo y ordenamiento territorial, toma vigencia en la actualidad, y es una de las principales responsabilidades que recae en la gestión pública de los gobiernos locales, sin que las respuestas desde la sociedad civil y el sector privado no sean importantes y necesarias. Se debe rescatar a la adaptación espontánea de comunidades, sin embargo, en condiciones de aglomeración de población, la planificación es básica.

Los recursos de consumo de las ciudades, que preferentemente provienen del exterior de sus límites, estarán expuestos (en mayor o menor medida) a las amenazas del cambio climático. El abastecimiento de agua potable, el cultivo de alimentos, la generación de energía, y en general el manejo de los ecosistemas que brindan servicios ambientales; están en interacción con el clima y estarán en condiciones de vulnerabilidad frente al comportamiento anómalo del mismo. Además, requerirán de la formulación de estrategias locales de adaptación ancladas en una planificación vinculante (Schaller, Jean-Baptiste y Lehmann 2016). Esta demanda de recursos es de carácter externo a los procesos urbanos, y se enmarca en dinámicas de manejo sostenible del suelo rural, que también se debe promover desde las políticas locales, con una visión más allá de las políticas urbanas.

Por otro lado, se determinan elementos de carácter interno a las ciudades que pueden presentar niveles de vulnerabilidad climática, como son la materialización del riesgo

ocasionado por eventos climáticos y las afectaciones a la salud mediante enfermedades sensibles al clima. También se debe resaltar la tendencia de ocupación y crecimiento urbano en Latinoamérica, que mantiene patrones de reproducción tanto de fragmentación e inequidad, como de condiciones inseguras debido a las amenazas naturales, entre ellas, las del clima. La vulnerabilidad climática urbana debe ser evaluada desde una perspectiva multidimensional, como es propia en los procesos territoriales; con un abordaje de las interacciones entre los diferentes sistemas sociales y naturales, y con la identificación de los intercambios internos y externos a la delimitación de la ciudad.

Varias son las amenazas relacionadas al cambio climático y la variabilidad climática a las cuales está expuesta la región latinoamericana; debido a su extensión, a su diversidad de ecosistemas, y al conjunto problemas estructurales que a nivel social y territorial todavía no se han resuelto. Según una reciente publicación sistematizada por la CEPAL (Margulis 2016), entre las principales amenazas climáticas que comprometen el desarrollo, se pueden destacar: i) el retroceso de los glaciares de los Andes, que conjuntamente con los ecosistemas de alta montaña, proveen de agua de consumo a los habitantes de las poblaciones cercanas; ii) el aumento del nivel del mar, que compromete las condiciones de seguridad de las poblaciones costaneras; iii) los escenarios de mayor temperatura en zonas secas y áridas, que complejizarán sus dinámicas de vida por acceso al agua, olas de calor, y ocurrencia de incendios; y, iv) la presencia de más intensos y frecuentes ciclones tropicales en la región centroamericana, que probablemente es una de las amenazas más visibles y repentinas.

Para una diferenciación de las amenazas relacionadas al cambio climático y a la variabilidad climática, se puede plantear una condición de temporalidad, procurando así una mejor comprensión para este lenguaje que resulta muy técnico. Básicamente, la variabilidad climática tiene una connotación de corto y mediano plazo, y puede (incluso) estar relacionada con los procesos de los ciclos normales del clima, como los interdecadales; mientras que el cambio climático es asociado a temporalidades de largo plazo, resaltando patrones de anomalías que se registran en lapsos considerables, de hasta centenas de años. Para complementar el escenario de amenazas climáticas regionales, una latente y de alto riesgo, es la afectación de la Amazonía por tendencias de reducción de precipitación y aumento de temperatura; que influyen en la reducción de superficies de bosque y sus consecuentes impactos sobre la función de regulación hídrica y térmica que brinda este ecosistema.

Como se puede apreciar, muchas de estas amenazas climáticas mantienen relaciones con los espacios de aglomeración de la población, que conforman zonas urbanas. De ahí la

trascendencia de las evaluaciones de vulnerabilidad climática para las ciudades de la región, que, según evaluaciones globales, es una de las zonas con mayor predisposición a ser afectada por impactos basados en la materialización de las amenazas del cambio climático (Margulis 2016). Las escalas urbanas pueden ser consideradas con las principales unidades de análisis para evaluar las dinámicas de vulnerabilidad al cambio climático, debido a su potencialidad de afectación por riesgos inminentes, al comprometimiento de la calidad de vida de población; y también debido a la versatilidad de plantear medidas de respuesta frente a las citadas amenazas, desde una generación de capacidades de las poblaciones locales y sus niveles de gobierno.

### **1.1.3. Sobre la adaptación al cambio climático en las ciudades de Latinoamérica**

Más allá del análisis previo, que fundamenta la emergente atención que Latinoamérica debe enfocar en la solución de sus principales problemas como la pobreza, el desarrollo económico y sostenible, y las respuestas frente a dinámicas globales como el cambio climático; éste último no está en la lista de los temas prioritarios de la región (Margulis 2016). Sumado a esta debilidad de priorización, también están los temas de la agenda urbana que se encuentran relegados en la oferta de toma de decisiones. Basado en esto, el enfoque de adaptación de las ciudades al cambio climático, es una combinación de asuntos con un bajo nivel de atención en la región, debiéndose destacar que otros sectores (no públicos) están activando un cierto nivel de avance al respecto; con prácticas que generan aportes desde la visión de las comunidades y las organizaciones de la sociedad civil.

La agenda global de cambio climático ha tenido un fuerte sesgo por posicionar la meta de mitigación (de reducción de emisiones) como el derrotero principal, relegándose a los desafíos de adaptación a un segundo plano. Este desbalance también se ha marcado en Latinoamérica, en donde los iniciales esfuerzos en políticas y acciones de cambio climático se ubican en la mesa de decisiones en torno a las emisiones de carbono y a sus implicaciones de ajuste para los modelos económicos. Esta falta de atención sobre la adaptación está también relacionada con la histórica convencionalidad de la gestión pública y su hermetismo en no integrar nuevas dimensiones; y también en la complementariedad de subordinar la agenda social (de la cual es parte la agenda urbana) debido a la dominante tendencia neoliberal que sectoriza la calidad de vida enfocada en ciertos estratos.

Para el contexto de las ciudades de la región, el cambio climático representa un elemento adicional de presión sobre el nivel de la vulnerabilidad social existente en esta escala (Hardoy



y Pandiella 2009); siendo un catalizador adicional que potencia los problemas habituales a nivel urbano. Su alcance de influencia es integral debido a su connotación de interacción territorial, afectando los sistemas naturales y humanos indistintamente, que se manifiesta como una amenaza externa que es únicamente manejable en la medida de generar una capacidad de respuesta oportuna. Es decir, no es ponderable suponer que el nivel de una amenaza climática pueda disminuir o pueda ser nivelado; siendo viable en este caso, el generar condiciones de respuesta enfocadas en reducir los elementos de la vulnerabilidad.

Es así que uno de los desafíos finales del enfoque adaptativo es generar una capacidad de respuesta en diferentes niveles, además de asegurar que sus aportes para la planificación se puedan implementar en acciones tangibles (Hardoy y Pandiella 2009). La versatilidad de integrar criterios de adaptación a nivel territorial se evidencia por su cercanía con el proceso de toma de decisiones en torno a los temas de desarrollo, para los cuales existe un aparato de estructura institucional que medianamente ha madurado en la región. Servicios esenciales y sensibles como el abastecimiento de agua de consumo, o las dinámicas de producción agrícola de alimentos, llevan consigo todo un antecedente de falencias que ha incidido en su desempeño, y así en la problemática que deviene para los insumos que requiere una ciudad. Si a esto sumamos nuevas e intensas amenazas climáticas, por ejemplo, sobre la disponibilidad de caudales o la afectación de cultivos por condiciones meteorológicas extremas, el contar con una agenda local de desarrollo que incluya un enfoque adaptativo es emergente.

Otra variable estructural del desarrollo es la pobreza, que también interactúa con la amplitud de escenarios de vulnerabilidad al cambio climático. En la conformación periurbana y en zonas de segregación, la pobreza se constituye como una de las características de mayor representatividad, que asociada con distintos tipos de amenazas (entre ellas las climáticas extremas) saturan las condiciones de riesgo en las cuales una población puede habitar. Si bien la pobreza urbana y la vulnerabilidad interactúan entre sí, esto es muy particular para cada zona de estudio, debido a las especificidades de esta retroalimentación (Ibarrarán, Reyes y Altamirano 2014). No necesariamente una condición de mayor pobreza significa directamente una de mayor vulnerabilidad, siendo imperante incluir otras variables de análisis para inferir interrelaciones; como el nivel de preparación frente a presiones, o la cohesión y organización comunitaria, que en sí configuran la denominada capacidad de respuesta (o de adaptación).

Ahora bien, si la pobreza y la vulnerabilidad pueden contener relaciones biunívocas (muy particulares para cada caso), la capacidad de adaptación presenta mayores aptitudes para marcar incidencia sobre esta última; que de hecho y a nivel metodológico, es parte integrante

de varias de las propuestas de evaluación de vulnerabilidad climática. Sin embargo, se debe acotar que no todas las respuestas frente a presiones pueden ser catalogadas como capacidad de adaptación, ya que éste citado atributo es una conceptualización de mayor integralidad y preparación bajo una connotación preventiva; diferente a la predominante reacción inercial que actualmente es común frente a un evento extremo o anómalo. En esta línea, los procesos organizativos que son acompañados (preferentemente) con planificación, son los que objetivamente contribuyen a una sostenida reducción de la vulnerabilidad, y pueden ser asociados a una construcción de capacidad de adaptación.

También es preciso detallar que la pobreza y la vulnerabilidad no pueden ser asumidas como conceptos similares (Ibarrarán, Reyes y Altamirano 2014), o incluso compatibles. Pueden presentarse casos con eventos de desastres que lleven a un límite las condiciones socioeconómicas (como la pobreza), y que, debido a los ciclos de las variables climáticas, las socaven reiteradamente hasta puntos extremos. Así también, las propias condiciones de pobreza pueden aumentar los escenarios de vulnerabilidad climática; por ejemplo, al no destinar atención a factores de sensibilidad o capacidad de respuesta, como la imposibilidad de asignar recursos a la infraestructura o la baja coordinación vecinal en entrenamientos frente a las amenazas, respectivamente. Siguiendo a Ibarrarán, Reyes y Altamirano (2014), zonas expuestas frente a amenazas climáticas similares, pero diferenciadas por un nivel de preparación distinto para enfrentar eventos, deberían presentar diferentes escenarios; siendo los más favorables aquellos relacionados a una mayor preparación.

La presente investigación, en su parte metodológica, precisamente trata de profundizar la relación entre la vulnerabilidad social y la calidad de vida, frente a los niveles de afectación de las amenazas del cambio climático, partiendo de un análisis comparativo de barrios (o sectores). Posteriormente, y recurriendo a métodos de mayor aproximación y con escalas de análisis más cercanas, se pretende identificar particulares escenarios de cambios en la vulnerabilidad y riesgo climático evaluados, considerando condiciones sociales menos favorables a nivel territorial y explorando así estas relaciones de incidencia.

Los enfoques adaptativos para las ciudades requieren de un abordaje integral de temáticas de connotación urbana y rural, de ahí que se ha enfatizado en vincularlos con alcances más amplios, como la toma de decisiones locales (tanto de nivel público, como ciudadano). Es importante avizorar que una agenda de adaptación no es únicamente una agenda de gestión de riesgos, cuestión que se ha posicionado y centralizado debido a la preponderancia del lenguaje climático; sino es una agenda anclada básicamente al desarrollo territorial. En este sentido, las

evaluaciones de vulnerabilidad y los consecuentes planes de adaptación, requieren de la convergencia de al menos tres componentes fundamentales para su óptima estructuración: i) la interdisciplinariedad y el conocimiento sobre los sistemas naturales y humanos, ii) la integración de las políticas de ordenamiento territorial; y, iii) la gobernabilidad, toma de decisiones y la comunicación (Iwama et al. 2016).

Si las evaluaciones de vulnerabilidad se concentran en determinados sectores de una localidad, o tratan particulares temas de interés; el nivel de incertidumbre que es característico en los estudios de cambio climático (CIIFEN 2018), crecerá aún más y la validez de los resultados estará condicionada. El concepto de interdependencias es también un punto crítico en estos procesos, toda vez que una ciudad es un espacio de interacción de elementos, que, dada la dinámica poblacional y económica, están en constante intercambio de flujos. Siendo que uno de éstos se relaciona con variables como la precipitación y la temperatura, y otros con el consumo recursos y la generación de externalidades como los residuos sólidos o las descargas líquidas; el nivel de interacciones de una amenaza climática conlleva varias repercusiones en diferentes actividades que se despliegan en una ciudad, que al final pueden comprometer la calidad de vida de la población.

Una de las herramientas fundamentales para dotar de un carácter vinculante a las evaluaciones de vulnerabilidad, en su afán por catalizar criterios de adaptación a nivel urbano, son los planes de ordenamiento territorial, que en resumen delimitan espacialmente las diferentes categorías de uso y ocupación del suelo en función de la potencialidad territorial y la vocación de los recursos. Si bien los procesos históricos de ocupación del espacio en la región, han habilitado procesos de segregación espacial en ciertas áreas, también han podido marginalizar determinados sectores habitados, que se caracterizan por latentes condiciones de riesgo (Iwama et al. 2016). Es aquí en donde las herramientas de ordenamiento territorial pueden controlar situaciones críticas, o prevenir futuros escenarios de vulnerabilidad climática y territorial. Sin embargo, si se trata de integrar en el ordenamiento territorial los enfoques de adaptación al cambio climático, existen todavía pasos iniciales en Latinoamérica.

#### **1.1.4. Sobre la adaptación urbana que aporta a la resiliencia**

Si se trata de identificar un horizonte para la aplicación efectiva de enfoques adaptativos a nivel urbano, acertadamente, la resiliencia territorial es un punto de llegada para las ciudades, mediante la consolidación de capacidades locales para responder frente a diferentes tipos de amenazas (no solo vinculadas al cambio climático), además de una condición lograda para

reponerse a condiciones iniciales frente a los efectos de un potencial impacto, tanto en sus dimensiones físicas, pero principalmente sociales. Sin embargo, las tendencias conceptuales de la vulnerabilidad y adaptación, por un lado, y de resiliencia por otro, provienen de tendencias epistemológicas diferentes (Pereira 2017).

En sí, la vulnerabilidad climática es una integración de criterios internos y externos al elemento de evaluación (sensibilidad y exposición, respectivamente), y de su propia capacidad para enfrentar los efectos producidos por la materialización de una amenaza. En este punto se establece la principal diferencia con la resiliencia, porque ésta última supone una capacidad (ya construida) del sistema para enfrentar dicha amenaza; y en el caso de haber sido afectado, conducir una recuperación a condiciones iniciales. La conceptualización de la resiliencia proviene de la propia estructura de funcionamiento de los sistemas naturales, en los cuales sus elementos se acondicionan y responden frente a presiones, en procura del mantenimiento de sus funciones. También se puede extrapolar este concepto al funcionamiento de los sistemas sociales, en los cuales prevalece la tendencia de sostener su estructura y habilitar condiciones favorables para el desenvolvimiento de sus integrantes.

Siguiendo a Pereira (2017), la resiliencia de un sistema es una condición integral socio ecológica que permite su funcionalidad en equilibrio con su entorno, aun cuando ésta pueda presentar amenazas externas que comprometan su funcionalidad, existiendo para esto una fortaleza interna desarrollada para resistir embates. Lo detallado también genera un segundo punto de diferenciación, ya que la resiliencia se puede considerar como un estado y capacidad de un sistema, que se puede concebir de manera directa; mientras que la vulnerabilidad es un constructo resultante de una evaluación multidimensional, cuya comprensión no es directa, requiriendo insumos metodológicos, y recursos generalmente espaciales para su proyección visual que habilite un entendimiento. Resumiendo, la vulnerabilidad es el diagnóstico respecto al grado afectación que un sistema puede presentar frente a una amenaza (en este caso relacionada al cambio climático), mientras que la resiliencia es una propiedad inherente a un sistema, que al desarrollarse permite que éste pueda contrarrestar situaciones adversas.

En este sentido la resiliencia es un atributo favorable que se debe fortalecer a nivel territorial, y que le atribuye al desarrollo una catalogación de sostenibilidad, siendo complementaria con la diversidad de actividades de la población en la ciudad, y que de forma general responde a modalidades armonizadas con los recursos de la naturaleza. Particularmente para la ciudad de Quito, la tendencia actual de las dinámicas urbanas, evidencia una predominancia de no sustentabilidad, o insostenibilidad (Cuvi 2015); con una asociada generación de

externalidades negativas sobre el ambiente, algunas de ellas todavía de muy alto impacto. Por ejemplo, si bien se garantiza el abastecimiento de agua potable de calidad con una cobertura que sobrepasa el 95% de la población; asociado a este servicio se registran pérdidas en el tratamiento y distribución, y el nivel de consumo no es eficiente. Sin embargo, más allá de esto, la mayoría de las descargas líquidas (principalmente domésticas) son dispuestas directamente en los cursos hídricos de la ciudad, sin ningún tratamiento previo, lo que ocasiona fuertes afectaciones al mismo recurso hídrico, denotando una alta insostenibilidad.

En consonancia con lo referido inicialmente sobre resiliencia, y en seguimiento a lo planteado por Cuvi (2015), los sistemas naturales y los sociales (en los cuales se enmarcan las ciudades) deben proyectar sus trayectorias hacia niveles de equilibrio entre ambos; así lo ambiental no es un elemento individual, sino asociado a lo social, en línea con una consolidación de sistemas socioambientales, que integrados fomenten modelos que prioricen la calidad de vida frente al crecimiento económico, y no viceversa. Es aquí en donde Cuvi (2015) enmarca la resiliencia ambiental urbana, como una propuesta conceptual de ese estado al cual deben transitar las ciudades. El desarrollo local sostenible se convierte en una plataforma de base para la aplicación de este tipo de conceptos y visiones, nutridos desde los principios básicos de resiliencia, que, en sí, son propios de la naturaleza y el ser humano.

El territorio se convierte en un espacio de interacción, sobre el cual se tejen las relaciones entre sus varios componentes, que en la modernidad se enfocan en la generación de recursos económicos para la sustentación de la vida; sin embargo, las prioridades que las ciudades deben garantizar, no son solo monetarias, sino principalmente funcionales bajo el gran objetivo de habilitar la calidad de vida para la población, el bienestar, el equilibrio con el ambiente, y la equidad social. Ésta complicada combinación requiere de un esfuerzo de los actores territoriales, tanto en la formulación de estrategias que empoderen el rumbo de las poblaciones sobre esta visión, así como en el posicionamiento de este tipo de lineamientos que, a manera de conocimientos y teorías, sean los que primen en las decisiones que asuman las ciudades en un corto y largo plazo, y que apuesten por la sostenibilidad local con resiliencia.

Finalmente, las externalidades negativas sobre el ambiente no son únicamente de escala local, sino también global; de igual forma que los potenciales impactos del cambio climático no sólo se presentan en escalas planetarias, sino primordialmente en las escalas de aglomeraciones humanas en donde sus efectos son más sensibles, frente a lo cual las ciudades deben priorizar sus agendas de adaptación. El metabolismo urbano debe apuntalarse, tanto a nivel interno

como global; empatando la priorización de sus equilibrios locales (conocidos también como modelos circulares), con sus responsabilidades globales como la huella de carbono (aclarando el proporcional aporte regional y nacional); y la huella ecológica que supone el acceso equitativo de los recursos naturales globales para todos los habitantes del planeta. Es emergente para la resiliencia urbana de Quito, promover planes y prácticas de sostenibilidad (Cuvi 2015), que consolidadas en el tiempo inclinen la actual balanza, que mantiene una fuerte deuda con el ambiente.

## **1.2. Discusión teórica general**

### **1.2.1. Sobre el desarrollo y el bienestar**

El desarrollo en uno de sus más amplios objetivos, persigue crear opciones y capacidades en las personas para que puedan hacer y ser lo que aspiran (Sen 1998). Este es uno de los postulados que ha guiado las agendas de desarrollo en las últimas décadas, desde los amplios estamentos como las instancias de Naciones Unidas, hasta determinados enfoques de regiones del mundo que mantienen diferentes tendencias de crecimiento económico. La visión antropocentrista de este tipo de planteamientos es un adecuado indicador de la evolución de los conceptos de desarrollo, que si bien tienen grandes desafíos por la marcada pobreza, inequidad y asimetrías de la modernidad; colocan al ser humano como el actor central en lo global, por sobre las dinámicas económicas y políticas.

Otro de los objetivos complementarios del desarrollo (humano) es la consecución de un conjunto de libertades, mismas que están fuertemente asociadas con las aspiraciones de hacer y ser; pero que además representan elementos esenciales para el crecimiento personal. Así, se definen estas libertades vinculadas a vivir una vida larga y saludable, a un acceso a la educación y al conocimiento, y a una vida digna con la participación y convivencia comunitaria (Sen 1998). En parte, estos aportes han sido recogidos en el conocido Índice de Desarrollo Humano (IDH), que anualmente se calcula a niveles nacionales y se integra en una evaluación global; sin embargo, su registro de comparación en los recientes años ha sido objeto de críticas por no reflejar la amplitud de los problemas y desafíos de la humanidad.

La priorización del crecimiento de las personas por sobre el crecimiento de la economía, probablemente es uno de los enfoques logrados desde la perspectiva de las ciencias sociales como aporte reflexivo a las teorías del desarrollo; notándose que en la realidad no se evidencia un relegamiento de la economía (y la política) a un segundo plano. Cada región o país, en incluso cada ciudad, mantiene una ponderación de prioridades de atención a nivel

territorial, que no necesariamente están alineadas con el crecimiento de las personas, y que se encuentran marcadas por el conjunto de intercambios comerciales que apuntalan la economía; eclipsando a otros enfoques fundamentales que buscan potenciar las opciones y capacidades humanas caracterizadas por su diversidad de expresión a nivel global.

Desde la década de los noventa, con los primeros cálculos del IDH, se transmite un mensaje empaquetado de apuntar hacia un mejoramiento del nivel de bienestar para las personas, que si bien ha tenido avances (propios de la misma modernidad y del devenir de los tiempos), por otro lado solo se han cubierto las brechas de necesidades básicas, sin incluirse ampliamente elementos de integralidad como el uso de las capacidades adquiridas por la población para el descanso, la producción o las actividades culturales (Bedoya 2010). Esta integración de aspectos sociales en el nivel de bienestar, como se ha comentado, son parte del planteamiento de Amartya Sen (1998) con sus tres elementos esenciales de la vida humana: longevidad, conocimientos y vida digna.

Para sintetizar estos aportes, en un nivel retórico se acuñaron expresiones como la del aumento de la riqueza de la vida humana, frente al aumento de la riqueza de la economía (Bedoya 2010), que si bien contienen una alta carga ideológica y desafía las tendencias económicas hegemónicas; todavía es de connotación romántica y se plantea como utópica en algunos sectores. El IDH, y sus limitaciones, se ha mantenido en dos fuertes momentos de consolidación de la agenda global de desarrollo (sostenible). En un primer período de aplicación del 2000 al 2015, con los Objetivos de Desarrollo del Milenio promulgados por Naciones Unidas, bajo una propuesta de 7 ejes con predominancia de agenda social, en el cual el primero fue combatir la pobreza.

Y en un segundo momento, y con vigencia actual, los Objetivos de Desarrollo Sostenible con un horizonte del 2015 al 2030, siendo conformados por 17 temas de abordaje temático que contienen más de un centenar y medio de indicadores de seguimiento. Si bien el problema de la pobreza y el hambre persisten y se priorizan, éstos se pretenden combatir con metas de mayor ambición. Además, se han involucrado a otros actores no antes invitados (privados).

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible conforman en sí la denominada Agenda de Desarrollo Sostenible 2030, a la cual se adhieren compromisos sustanciales como el Acuerdo de Cambio Climático de París (2015), y la Declaración de Quito de Desarrollo Urbano Sostenible (2016); fortaleciendo dos de los objetivos vitales, de total (17) planteados como lineamientos vigentes para los Estados signatarios del Sistema de Naciones Unidas. Si bien la citada Agenda

involucra nuevos actores y también promulga el crecimiento económico; luego de reiterar la primacía del ser humano como punto central; un segundo actor preponderante es priorizado, siendo éste el planeta y sus recursos. El equilibrio entre los sistemas humanos y los sistemas naturales se ha convertido en un derrotero para el cual el desarrollo no solo debe ser humano, sino también sostenible, como basamento para las futuras generaciones.

Aclarando que el esfuerzo conceptual de Amartya Sen fue oportuno y determinante; probablemente ha caído en la instrumentalización de las estructuras globales, marcadas por una mayoritaria tendencia neoliberal. El IDH se ha convertido en uno más de los indicadores econométricos, perdiendo vigencia e integralidad; con resultados enfocados en la estadística estructural y mediática, y no como una evaluación de referencia que alimente enfoques y decisiones sobre el desarrollo (humano y sostenible). Bajo cualquier enfoque posterior, será preciso rescatar y mantener el planteamiento de los fines del desarrollo, como el conjunto de capacidades que le han habilitado libertad a una persona para elegir un modo de vida (Bedoya 2010); toda vez que los ingresos y los bienes no son equivalentes a un nivel de bienestar, sino sólo sus medios. Así el desarrollo se fundamenta en la libertad, en las capacidades de elección que una persona ha podido aplicar en el marco de sus aspiraciones y en la configuración de su destino, y en las realizaciones que ha alcanzado con esa opcionalidad de elección lograda, como una condición social asociada al bienestar.

De forma emergente, se plantean nuevas métricas que buscan una amplitud en los abordajes del desarrollo, que proyecten mayor cercanía con el estado de los desafíos y problemas territoriales, y que incluyan procesos que se han presentado en el escenario de la modernidad. El Índice de Progreso Social (Stern, Wares y Epner 2017) es una propuesta reciente que presenta un enfoque holístico en la cuantificación del nivel de desarrollo, incluyendo variables condensadas en tres dimensiones: necesidades humanas básicas, fundamentos del bienestar, y oportunidades. Es una formulación de carácter antropocentrista, pero en sintonía de condiciones humanas de mayor fuerza; como el acceso a derechos, libertad de expresión, o la tolerancia de género. Prioriza las variables cercanas a la dinámica de vida de las personas, evitando las tradicionales abstracciones de los indicadores econométricos nacionales.

El Índice de Progreso Social (IPS) se entiende como la capacidad de una sociedad para satisfacer las necesidades humanas fundamentales, mejorar y mantener la calidad de vida, y crear condiciones para que las personas alcancen su pleno potencial (Stern, Wares y Epner 2017). Cada una de las dimensiones evaluadas de forma cuantitativa (pero que también pueden utilizar datos cualitativos), persiguen una visión dentro del concepto propuesto, que



mantiene similitud con otro tipo de metodologías, pero desestima los insumos de información económica (inversión social), enfocándose en los resultados de políticas implementadas. Se debe resaltar la inclusión del concepto de calidad de vida, relacionado a la accesibilidad a servicios y condiciones de las personas. También se formula el constructo de pleno potencial, que si bien puede tener una connotación subjetiva, es compatible con la línea de capacidades de elección de los modos de vida (opcionalidad de hacer y ser, de Amartya Sen).

Tanto el desarrollo, como su medición, son planteamientos abstractos sobre la realidad y las dinámicas de la sociedad, que, al tratar de conceptualizarlos y posteriormente medirlos, adquieren un nivel de subjetividad. No son apreciaciones objetivas directas, sino instrumentalizaciones comunicacionales que habilitan un lenguaje. Esta particularidad ocasiona que esta información esté cercana a esferas de conocimiento específicas; con muy pocos conceptos posicionados en un lenguaje de mayor alcance poblacional (como las palabras bienestar, calidad de vida o servicios). Estos conceptos y sus aprendizajes todavía no son parte del imaginario de quienes más los necesitan, los sectores pobres y marginales de la población (y las ciudades).

### **1.2.2. Sobre la vulnerabilidad y la pobreza**

Las ciudades tienen un nivel de influencia sobre el clima, y a su vez, el clima tiene un nivel de influencia sobre las ciudades (Sánchez-Rodríguez 2013). Esta relación biunívoca está marcada por el cambio climático, y por sus implicaciones en el desarrollo urbano. Las ciudades conllevan fuentes de externalidades negativas que afectan a los recursos de la naturaleza, entre ellas las emisiones de gases de efecto invernadero que muy potencialmente son la causa del aumento de la temperatura. Se debe aclarar que estas emisiones, al igual que las asimetrías de las regiones, mantienen fuertes diferencias por la intensidad de las economías de las distintas regiones o de los países que las abarcan. Por otro lado, y de manera emergente se aprecian los impactos del cambio climático a nivel urbano, que han activado escenarios de vulnerabilidad (climática), debido al comportamiento anómalo de eventos meteorológicos (principalmente extremos). Aquí se marca la influencia desde el clima.

Según Bauman (2000a), existe un proceso de estigmatización de las áreas pobres debido a sus condiciones y falencias, en donde se construyen escenarios de vulnerabilidad frente a la diversidad de amenazas en un espacio. La pobreza también está asociada con la limitación en la capacidad de las personas para acceder a los modos de vida que aspiran, según los enfoques de desarrollo que se han descrito; sin embargo, la vulnerabilidad se convierte en una

condición de alta susceptibilidad frente a embates, en sí, la máxima expresión de la pobreza (Falcón 2009). Bajo este escenario, Bauman formula la existencia de una clase marginada como producto de una sociedad que dejó de ser integral. Esta particularidad está colocando un manto de invisibilidad sobre ciertas secciones (en estratos o espacios) de la población, ante su imposibilidad por ser readmitida en la sociedad, de la que alguna vez fue parte.

Bajo estos aportes, se puede inferir que una particularidad de vulnerabilidad puede estar asociada a una de marginalidad, bajo un velo de estigmatización de la condición de pobreza de una población. En este contexto, la vulnerabilidad se conforma como un estado emergente de un sector de la población, para el cual los cambios menores en las dinámicas económicas, o la presencia de cierto tipo de nuevas amenazas o de amenazas con mayor impacto (como las relacionadas al cambio climático), pueden resultar en fuertes afectaciones a su funcionalidad que ya es compleja; pero que además también puede comprometer las demandas básicas de la estructura familiar, como la alimentación, la salud o los servicios. Esto indudablemente es una situación extrema que puede originar la aparición de nuevos pobres, o de pobres extremos.

Los procesos de consolidación de la pobreza en las periferias de las ciudades latinoamericanas, responden también a escenarios de fragmentación urbana, que posteriormente generarán escenarios de segregación social y espacial. Debido a esta condicionalidad las citadas áreas se aíslan como parte de un proceso que se valida internamente, llegando incluso a generar una identidad propia en sus aglomeraciones, asumiéndose como relegados, como pobres, con marginalidad, con subordinación; al fin como una sección separada de un mismo territorio en el cual limitan otros sectores de personas que pudieron elegir otro destino, uno que fue resultado de su capacidad de elección. En la pobreza marginal, el ser pobre o ser marginal, no es una cuestión de elección (Falcón 2009). En definitiva, la vulnerabilidad no solamente es un estado emergente asociado a la pobreza, con una limitación de acceso a ingresos; sino con una privación de capacidades para alcanzar aspiraciones personales. A los vulnerables, los marginales, productos de la estigmatización de la pobreza, se les asigna una carga de invisibilidad, de marginalidad, e incluso de violencia.

Para el caso de estudio en la periferia del sur de Quito, se evidencia un proceso de estigmatización de la población, que está asociada a distintos estratos socioeconómicos, producto de la subordinación histórica de este sector de la ciudad, frente al norte (Santillán y Villegas 2016). Así el sector sur, más allá de representar un lugar geográfico, representa un lugar social, al cual se relegó la vivienda de las clases populares desde la conformación de la ciudad, ubicándose además determinados servicios que fueron esenciales para el intercambio

de bienes y servicios con otros puntos del país. Al sur se le atribuyen connotaciones negativas de pobreza, falta de infraestructura, niveles bajos de desarrollo urbano, e incluso representaciones con el manejo inadecuado de residuos y de áreas naturales. Esta significancia (que ha alimentado un imaginario urbano) contribuye con un proceso de estigmatización histórico; que complementario a las condiciones de vulnerabilidad social, ha conformado un escenario de marginalidad. En los bordes periféricos, esta marginalidad presenta evidencias más enraizadas, asociadas a tendencias de crecimiento urbano, transformando espacios que ahora tienen invisibilidad, bajas oportunidades de conectividad y sin pertenencia con el otro Quito cautivado por la modernidad; caracterizado por una menor pobreza, pero también complejizado con las problemáticas que devienen de la maquinaria neoliberal más localizada en el norte y en los valles.

### **1.3. Discusión teórica específica**

El trasfondo de las desigualdades sociales, socioespaciales y socioecológicas, que han ido evolucionando conceptualmente en el tiempo, son una de las principales problemáticas que se deben evaluar a nivel urbano; sobre las cuales es preciso formular mecanismos que reivindicquen e incorporen los preceptos de justicia social (y espacial), y justicia ambiental (y climática) en las dinámicas de las ciudades, bajo la perspectiva de un equilibrio territorial y un desarrollo local sostenible. En este sentido, un análisis crítico de las desigualdades socioecológicas (Heynen, Kaika y Swyngedouw 2006) originadas bajo la producción del espacio urbano, es requerida para las aproximaciones y estudios urbanos integrales, que vinculen al ambiente, los recursos naturales, y las causas y consecuencias del cambio climático desde el objeto de la ciudad.

Otra recursividad conceptual planteada, es el objeto de la justicia, que integrada a las dinámicas sociales, espaciales, ambientales y climáticas (éstas últimas entendidas como las relacionadas al cambio climático); resulta en una tónica centrada en la demanda de derechos, y en la resistencia frente a condiciones materiales adversas. Según Harvey (1977), la conceptualización de justicia está dada por un principio (o un conjunto de ellos) para resolver demandas conflictivas. Las disputas generadas por los actores que manejan y acumulan el poder, y sus mecanismos para incidir en las formas y medios de vida, también son una causalidad de reivindicación lograda a través del accionar de la justicia. Además, en esencia, la justicia propone un punto de equilibrio para la conflictividad asociada a las relaciones sociales, y también para con los recursos de la naturaleza; en procura de trayectorias de equidad y distribución de los beneficios del territorio.

Agendas globales de la política urbana, climática y de desarrollo sostenible, promulgadas en los recientes años a nivel internacional; han condensado determinados lineamientos, en cortos mensajes que tienen una función más comunicativa y discursiva, pero que han limitado la profundidad de abordajes desde la planificación o la técnica. Sin embargo, son resaltables debido a la problemática que pretenden solventar. Proclamas como: ¡no dejar a nadie atrás!, y, ¡no dejar a ningún espacio atrás!; deben ser complementadas con, no dejar a la naturaleza atrás!, y no dejar al clima atrás! Así se plantea que, los beneficios locales de la implementación de los enfoques de la justicia social y espacial, inciden en el manejo de las desigualdades socioecológicas, que se enfrentan desde la perspectiva de la justicia ambiental y climática. En la presente introducción, se abordarán la justicia social y la justicia espacial, y su relación; y posteriormente, se teorizará sobre la justicia ambiental y justicia climática, como propuestas conceptuales del modelo de análisis diseñado.

### **1.3.1. Sobre la justicia social**

Siguiendo a Harvey (1977) en su análisis sobre la justicia social (y sus implicaciones espaciales), se asocia a este tipo de principio mediante los conflictos que surgen de la necesidad de cooperación de la sociedad, en la búsqueda de oportunidades individuales. Oportunidades que derivan hacia una vida adecuada con dignidad, y en un contexto ampliado para los miembros de una sociedad. Efectivamente, las principales conquistas sociales en occidente: como la participación igualitaria de la comunidad afrodescendiente, la inclusión de la mujer en la vida laboral, el respeto de las condiciones del trabajo, o la cobertura de servicios básicos por parte del estado; en gran medida han sido posibles por la lucha erigida desde la posición de la justicia social, que principalmente se ha activado y demandado desde espacios locales.

Otra de las dimensiones fundamentales para la justicia social es la distribución de los beneficios de la producción, tanto entre los participantes de cada proceso productivo, como del conjunto de la sociedad; que a través del accionar público y la procura el bien común, se regula en las condiciones sociales y del mercado. El lograr una distribución justa se convierte en uno de los pilares de la justicia social, aplicada en la medida del objeto de la distribución (beneficios, ganancias), y en la forma de distribución (muy relacionada con las personas y sus espacios de vida, como las ciudades).

Según Bauman (2000b), la existencia de una clase marginada, que representa al grupo de personas que están fuera de la jerarquía del resto de clases y sin la oportunidad de ser

admitida en el total de la población; es el resultado de una sociedad que renunció a incluir a todos sus integrantes. La clase marginada es el producto de una estructuración material (ilegítima), y consolidada al interno de una sociedad, que relega y desplaza a los habitantes de su territorio que se han concentrado por sus condiciones similares de vulnerabilidad y sus limitaciones. Ante el amparo de la ética del trabajo, enfoque occidental que representa el acceso a oportunidades como el enrolamiento laboral; la era industrial y luego la tecnológica, han insertado y despedido (en mayor proporción) a una buena fracción de la población que llegó a ser parte de la fuerza de trabajo, y que sin ingresos y opciones pasa a formar parte de los sectores marginales.

Varios puntos de demanda se centran en la existencia de la clase marginal, siendo uno de los principales, la lucha por las causas socialmente justas, que buscan derechos y dignidad para el común de la sociedad. Siguiendo a Bauman (2000b), se pueden referir dos particularidades sobre la clase marginada, que son fuertes en su abordaje, pero que resaltan las condiciones a las cuales se exponen las poblaciones excluidas. La primera radica en la no importancia de la clase marginal, respecto al resto de las clases que sí juegan un papel en la fuerza laboral; con la asignación de un simbolismo (negativo) que incluso llega a establecer que, si no existieran, sería mejor para la sociedad y las ciudades. La segunda acepción es la división entre pobres y marginales; en donde los pobres todavía cuentan con la opcionalidad de forjar su destino, sobrellevar la coyuntura y generar capacidades para reinsertarse en los cánones socioeconómicos adecuados; mientras que la clase marginal es un grupo sin oportunidades, que tomó (por su propia decisión) varias opciones erróneas, y que prefiere no reinsertarse al territorio. Son puntos de vista complejos y debatibles, pero que, en parte, configuran las percepciones de la realidad urbana, y ponen bajo una perspectiva crítica a la ética del trabajo.

La desigualdad y marginalidad urbanas, según Wacquant (2007) son un proceso de “polarización por abajo”, que mantiene a las poblaciones vulnerables a distancias considerables de las poblaciones intermedias y superiores (catalogadas éstas, por sus ingresos y localización espacial). En las últimas tres décadas del siglo pasado, se identificó un “nuevo régimen de marginalidad urbana” producto de los ajustes económicos y de la industrialización, que insertas en una dinámica neoliberal, han marcado un constante desplazamiento de trabajadores, que han pasado a engrosar las filas de los “nuevos pobres”. Bajo este enfoque, la marginalidad urbana es entendida como un proceso de “descomposición de los territorios obreros” en el cual se concentran y reproducen experiencias de indignidad, estigmatización y miedo; y se consolidan condiciones de desigualdad, restando

heterogeneidad a la integridad espacial que requieren las ciudades. Además de las implicaciones sociales y espaciales, se debe resaltar el rol central del acceso y estabilidad del trabajo, que, coincidiendo con los aportes de Bauman, es el regulador de oportunidades para las poblaciones vulnerables.

La marcada tendencia en occidente de conformación de sectores marginales, populares, obreros o pobres (entre otros calificativos), se asume como una dinámica territorial propia de la modernidad, que, con claros procesos de fragmentación urbana, reflejan un característico aislamiento social, espacial y funcional; escudriñando y relegando a las poblaciones vulnerables. Las menores oportunidades y medios de vida, de estos habitantes relegados de las ciudades, configuran un escenario de injusticia social y urbana. Sin embargo, no solo el accionar de los mercados y el poder económico contribuyen con esta marginalidad; sino también el poder político e institucional, que, representado por el Estado de Bienestar, y con mayor incidencia sobre las poblaciones vulnerables, también determina quién, cómo, dónde y durante cuánto tiempo quedarán los marginados de la ciudad; definiendo directamente en la distribución social y espacial de la pobreza (Wacquant 2007).

### **1.3.2. Sobre la justicia espacial**

Analizados los enfoques de las desigualdades sociales, las luchas y resistencias desde la justicia social, y las proyecciones que a nivel urbano conllevan estas asimetrías; es concurrente un análisis de la justicia espacial, que, desde la mirada de los estudios críticos de las ciudades, plantea la generación de conocimiento y de una práctica política para la reducción de las desigualdades espaciales (Soja 2008). La resaltación de lo espacial, o lo geográfico, es un recurso que permite: identificar desde una perspectiva territorial la diversidad de dinámicas del poder social; y abstraer en una representación (generalmente visual) la configuración de la forma urbana y sus interrelaciones. Si bien los enfoques de justicia espacial han sido más cercanos a sociedades del norte global, en donde determinadas motivaciones de organización y cohesión social han activado una voz para reivindicar las desigualdades; no dejan de ser una tendencia de alta significancia para las ciudades del sur global, al establecer la pertinencia y necesidad de apostar por un equilibrio y menores brechas en las realidades espaciales urbanas.

La construcción conceptual de la justicia espacial es inherente a un elemento fundamental de gobernabilidad, denominado democracia regional (Soja 2008), propuesto como un marco de derechos y responsabilidades de los ciudadanos frente su territorio, y a un activo ejercicio del

derecho a la ciudad; clásica y central iniciativa estructurada por Henri Lefebvre (1974). El contexto de democracia regional estaría inicialmente vinculado a la gestión institucional de los municipios (o sus equivalentes), a sus competencias históricamente conquistadas, y a sus niveles de autonomía; sin embargo la propuesta de un gobierno regional democrático como instancia de mayor representatividad territorial, es la convergencia de actores locales no convencionales (como las organizaciones civiles, comunidades, sindicatos, colectivos, gremios, cámaras, entre otros), para fortalecer el ejercicio de una visión futura del espacio, la toma de decisiones ampliada, y el fortalecimiento de los derechos y la justicia en el territorio.

La apuesta por potenciar las capacidades locales no es nueva, convirtiéndose en una tendencia frente a lo global, con fortalezas de autonomía y gobernabilidad como aristas de alto valor agregado para el momento de la modernidad y para el futuro. Igual de importante, es la consecución de condiciones para una justicia socioespacial, asegurando comunidades y territorios de alta mixtura heterogénea, y con menores desigualdades; capaces de brindar calidad de vida a sus habitantes y de distribuir los beneficios del intercambio de sus bienes y servicios. Esto también es concurrente con la apuesta por generar de las ciudades, los nodos globales de relaciones comerciales y diplomáticas; pero también, y con mayor esencia, los nodos de intercambios culturales y de aprendizajes. Estos desafíos ponen en debate el rol, institucionalidad y permanencia de los municipios; y marcan una prevalencia futura del poder local, frente al poder nacional (constituido), en el marco de una coyuntura global.

Para fundamentar con profundidad teórica a la justicia espacial, es adecuado recurrir al desarrollo de propuestas robustas, como la producción (social) del espacio (Lefebvre 1974). Bajo estos preceptos, todo el conjunto de las relaciones sociales tiene que ser interpretadas desde la perspectiva urbana; convirtiéndose en relaciones espaciales con materialidad (que responden a hechos y procesos) y con simbolismo (que se representan en imaginarios y asociaciones mentales). Lo destacable de este planteamiento es la recursividad de lo “social” inherente al crecimiento (o producción) de las ciudades; que indica que, la forma y procesos urbanos deben justificarse primordialmente en función de: los objetivos de consecución de las personas, los intereses de la sociedad como un bien común, y la promoción de la organización e identidad local. Así, lo social en lo espacial, se deriva como un poder fundamental, frente a otros poderes existentes, que pretenden priorizar sus consideraciones y agendas de tipo económico (bienes, renta) o político (decisiones).

Siguiendo a Lefebvre (1974), la producción del espacio es la combinación conceptual de tres momentos/elementos: i) espacio vivido, ii) espacio concebido, y iii) espacio percibido; que

respectivamente mantienen una significancia sobre: i) los espacios de representación (regido por lo simbólico y los imaginarios), ii) la representación del espacio (planteado por planificadores y mediante códigos de ordenación), y iii) las prácticas espaciales (construido por la realidad cotidiana y la experiencia material). Este último elemento, respecto a las prácticas de habitar el espacio y la configuración de una vida cotidiana, contiene a las (centrales) formas de producción de las relaciones sociales; que, en conjunto con los elementos del espacio vivido, relacionados a la inmaterialidad simbólica, contribuyen con aportes para la consecución de un contexto de justicia espacial, siempre que se priorice el valor de uso del suelo (función social) frente a su valor de cambio (mercado). Las dinámicas del espacio concebido, cercanas al lenguaje técnico del ordenamiento de la ciudad, seguro aportan a los objetivos de la justicia espacial, pero sobre la base de una madurez territorial y social que demande marcos de decisión en este sentido, para que sean aplicadas desde los espacios de poder de decisión (o institucionalidad) local.

### **1.3.3. Entre la justicia social y la justicia espacial**

Las significativas diferencias sociales, propias de la tendencia económica y política predominante del escenario neoliberal, tienen sus claras implicaciones y proyecciones sobre la forma espacial urbana. Las inequidades en torno a la distribución de los recursos, parecen llevar a la sociedad a sendas de mayor desigualdad y mayor injusticia (Harvey 1977). Se evidencia una relación conceptual, que también podría catalogarse como relación material (empírica), de los beneficios de implementar enfoques de justicia social; en torno a los emergentes escenarios de justicia espacial. Según Lefebvre (1974), la producción del espacio es el resultado de una materialidad eminentemente social; lo cual deriva en que las desigualdades de las dinámicas sociales se proyecten en las desigualdades espaciales. Para la evolución del lenguaje urbano, se han conjugado y precisado estas desigualdades, bajo el calificativo de desigualdades socioespaciales.

Es indudable la proyección de las distorsiones y desigualdades sociales sobre la configuración espacial urbana, en la cual se evidencia cada vez más, la concentración y segregación de la marginalidad en sectores específicos, como “un estigma territorial persistente y tenaz” (Wacquant 2007). La miseria presente en los barrios marginales se convierte en una marcada categoría para el paisaje de las ciudades, que en el tiempo se asocia a una connotación simbólica de sitios degradados, peligrosos, prohibidos y de rechazo; y con la generación de un imaginario de subalternancia (e incluso desprecio) respecto a la ocupación de estos barrios únicamente entre pares sociales (habitantes desplazados). Estas percepciones son la lectura de



la falta de dignidad y derechos en las zonas marginales, y de la violenta atentatoria a los lineamientos de justicia espacial, tan emergentes para las ciudades.

Los sectores desplazados social y espacialmente tienden a generar un simbolismo negativo tanto para su territorio, como para los habitantes que lo conforman; cuestión que revela que las implicaciones de la sociedad en la ocupación del espacio, resultan en la discontinuidad, fragmentación o segregación en los asentamientos humanos. Frente a esto, propuestas como el equilibrio social del espacio; generada desde los procesos y políticas en determinados países europeos, abogan por promover una heterogeneidad socioeconómica en el uso del suelo de las ciudades, evitando la condensación y relegamiento de sectores marginales que agrupan condiciones desfavorables.

#### **1.3.4. Sobre la justicia ambiental**

Si bien los estudios sobre temas ambientales han tenido originalmente un abordaje en contextos fuera del espacio urbano, ya en la modernidad, las implicaciones de los recursos naturales se han acercado cada vez más al crecimiento de las ciudades. Siguiendo los antecedentes referidos sobre la justicia, respecto a la reducción de desigualdades, promoción de la equidad, distribución de las cargas y beneficios en torno al trabajo y al suelo, entre otros; los enfoques de justicia ambiental suponen un equilibrio en las oportunidades y el acceso a los recursos naturales, así como en la proporcionalidad de soluciones frente a la denominada “deuda ecológica”, entendida como la reparación o reposición de las externalidades negativas (impactos) generadas sobre el ambiente, en función del nivel de contribución histórica de cada sociedad o sector. En sí, la justicia ambiental se encuentra asociada, y es un nivel de respuesta, frente a los conflictos ecológicos distributivos, que son estudiados desde el campo interdisciplinar de la Ecología Política (Martínez Alier 2001).

Una crisis ambiental planetaria se conforma como una nueva materialidad, con fuertes asimetrías entre las economías regionales, bajo una tendencia neoliberal que ha usado y explotado los recursos naturales (asumiendo que son inagotables); y con una amplitud e intensidad de afectaciones sobre los diferentes ecosistemas del planeta producto del accionar humano. Frente a esto, se ha consolidado un conjunto de luchas y reivindicaciones por rescatar el equilibrio de naturaleza, desde un nivel de organizaciones de justicia ambiental (Martínez Alier 2011), que basan su práctica en un activismo y resistencia. Las citadas organizaciones, que representan a nuevos sujetos sociales y territoriales, proponen al ambiente y a los recursos de la naturaleza como bienes comunes; y como tales, la sociedad

tiene un derecho de acceso equitativo a los mismos. Además, se plantea el respeto y continuidad de los ciclos de los recursos de la naturaleza y de la vida no humana, y el resarcimiento de las afectaciones causadas al ambiente, para que sean reparadas por sus responsables históricos, y de forma proporcional.

Una de las perspectivas centrales asociadas al ambiente, mantiene relación con los espacios urbanos, en los cuales la afectación y contaminación de los recursos naturales, está generalmente asociada a la ocupación de comunidades con menores ingresos, y a espacios fragmentados y segregados de las ciudades; que han compuesto un escenario urbano: social, espacial y ambientalmente degradado. Este citado escenario, es inherente a una complejidad ambiental (Leff 2011), que se ha materializado desde lo social para increpar acerca de los límites de la naturaleza. También ha incidido en diferentes prácticas de la sociedad, entre las cuales se particularizan las dinámicas urbanas, que lamentablemente han catalizado el origen de las desigualdades socioespaciales, y que, en conjunto con lo ambiental, y desde el lenguaje de la Ecología Política, configuran las denominadas desigualdades socioecológicas.

Es claro que ha operado históricamente una racionalidad social, a la cual le ha importado muy poco las implicaciones de los recursos de la naturaleza; siendo necesario que estos preceptos sociales deban ajustarse a la luz de los palpables efectos de la crisis ambiental instaurada, que se ha instrumentado desde formas de pensamiento, significaciones culturales, estructuras sociales y modos de producción (Leff 2011). Los referidos ajustes deben motivarse desde un ejercicio de la política ambiental, de una racionalidad ambiental, y desde una instrumentalización de las decisiones territoriales soportadas por una demanda social, en la cual la legitimación y pronunciamiento de organizaciones (de justicia ambiental, de la sociedad civil, de colectivos) es esencial para la consecución de nuevos derechos ambientales. Determinadas cuantificaciones básicas justifican los costos y beneficios de procesos que generan impactos y cuya viabilidad debe ser impugnada; en complemento, otros intangibles que son de orden físico, cultural, simbólico, o ecosistémico, deben ser ponderados con mecanismos alternos que no responden a lo numérico, sino al marco de la Ecología Política (Urbana), y al marco de los derechos ambientales justamente logrados desde la práctica social.

### **1.3.5. Sobre la justicia climática**

La justicia climática (o justicia del cambio climático) es una variante de la justicia ambiental, debido a su génesis en la alteración del sistema climático que es parte de los ciclos de la naturaleza. Si bien es una propuesta en construcción, ha trascendido por su denuncia sobre las

decisiones globales urgentemente necesarias para la regulación y protección del clima, y que requiere de ajustes multisectoriales de gran ambición, como las repercusiones de los modelos económicos, los hábitos de la sociedad, y la toma de decisiones del campo político. El cambio climático es probablemente uno de los hechos materiales (sociales y ambientales) que ha logrado la versatilidad de cohesionar las diferentes perspectivas de la modernidad, mediante la denuncia de la insostenibilidad de las tendencias y conceptualizaciones actuales de desarrollo; mismas que han facilitado una crisis ambiental, que también es una crisis climática; originada por el aumento de las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero, y la presencia de anomalías de eventos climáticos que conllevan amenazas, riesgos e impactos sobre la biosfera.

Las asimetrías que motivan el accionar de la justicia climática son varias y bastante desafiantes, así como también son diferentes las escalas de análisis de las mismas. Una de las principales se relaciona con las geografías que tendrán que asumir los costos elevados para enfrentar amenazas climáticas (extremas), que paradójicamente son aquellas que menos han contribuido en las causas del cambio climático (Delgado, Espina y Sejenovich 2013). Esta asimetría se extrapola claramente a la dualidad norte-sur del planeta, en la cual los principales contribuyentes de emisiones se encuentran en los países desarrollados; mientras que los países en desarrollo, con menores emisiones, serán afectados en mayor medida y cuentan con menores recursos para enfrentar este fenómeno. Frente a este escenario de injusticia (climática), un principio básico de la negociación internacional en materia de cambio climático se ha consolidado en torno a las responsabilidades comunes, pero diferenciadas y respectivas capacidades (como parte de los instrumentos vinculantes desde los mecanismos de Naciones Unidas).

En complemento, también existe una perspectiva económica sobre las asimetrías; toda vez que los beneficios monetarios de los países con contribuciones significativas de emisiones han redundado en las mayores economías, que, bajo una égida prioritariamente capitalista, han relegado y dominado a las economías menores, que han contribuido con menores emisiones; notándose que a nivel económico también se ha marcado una asimetría climática. Lo mismo se podría decir de las decisiones del contexto político en el concierto internacional, en el cual los países de mayor poder hegemónico han priorizado su agenda y temas de negociación y financiamiento de cambio climático; frente a los países de menor poder (y menor contribución), pero de mayor afectación potencial por impactos. Estas asimetrías, pretenden ser reivindicadas desde la perspectiva de la justicia climática, que plantea mecanismos para

equilibrar estas desigualdades, a través de iniciativas como el establecimiento de responsabilidades históricas dentro de las resoluciones de los acuerdos climáticos internacionales, o la definición de mecanismos de financiamiento climático que pretenden generar un balance con la asignación de flujos de presupuesto, desde los países de mayor contribución, hacia los países de menor contribución frente al cambio climático.

Es también un análisis importante, el relativo a las escalas de aplicación de los preceptos que persigue la justicia climática; que presenta interacciones a nivel de los asentamientos humanos (Delgado, Espina y Sejenovich 2013). Las diferentes capacidades de respuesta de una ciudad para enfrentar embates de un clima alterado se asocian a la disponibilidad de infraestructura o de recursos para enfrentar amenazas, o al nivel de organización social. Así como, en las escalas globales se pueden identificar asimetrías para enfrentar eventualidades, en las escalas urbanas también se reproducen estas dinámicas, sobre el matiz de escenarios de las desigualdades socio espaciales (y socio ecológicas) urbanas; toda vez que los sectores degradados o marginales se pueden asociar a menores capacidades de respuesta frente a otros estratos, en referencia a un tipo de amenaza climática que es territorial y que no es selectiva en sus impactos.

### **1.3.6. Entre la justicia ambiental y la justicia climática**

Propuestas teóricas actuales como la Ecología Política Urbana, precisan integrar y analizar desde una perspectiva crítica a las relaciones sociales, políticas, económicas y ecológicas que se generan en las ciudades (Heynen, Kaika y Swyngedouw 2006); incluyendo a las particularidades ambientales de los territorios, entre las cuales se detallan las connotaciones del cambio climático.

La concurrencia entre los preceptos de justicia ambiental y justicia climática, se verifica desde el abordaje de la racionalidad ambiental (Leff 2011), que incluso le asigna mayor fuerza a esta última; siendo el resultado de increpar a las asimetrías más complejas y globales, y asociarlas a movilizaciones locales, para una incidencia sobre las decisiones de sostenibilidad que se motivan en las ciudades. Siguiendo a Leff (2011), es posible identificar en la modernidad occidental una hermenéutica ambiental, que ha habilitado una lectura y un lenguaje sobre los recursos de la naturaleza, logrando la construcción de un discurso y representaciones, pero todavía sin motivar reacciones de cambio de hábitos, tan necesarias en la acción frente al cambio climático.

Una problemática climática y ambiental se convierte en un reto para las ciudades, particularmente en aquellas que están creciendo fuertemente en espacio y población (Delgado, Campos y Rentería 2012). Este reto se magnifica con la complejidad que representa implementar medidas de adaptación o mitigación en los contextos urbanos de la región, en donde ya existen problemáticas que demandan prioridad y que relegan las agendas de sostenibilidad y resiliencia. Sin embargo, no todo es negativo, toda vez que, al cuestionar los actuales modelos de desarrollo, se activan opciones de creatividad para nuevas tendencias de acción equilibradas con la naturaleza y con la protección del clima; respecto a la producción, distribución y consumo en las ciudades.

Así como las ciudades representan espacios emergentes para la gestión ambiental, también representan fuertes oportunidades de implementación de cambios transformacionales pregonados desde la acción climática. Si bien los perfiles de gestión en el campo de la mitigación se conectan directamente con las alternativas sostenibles de: transporte, construcción y edificios, el manejo de áreas verdes, y los servicios públicos (como los residuos, iluminación o tratamientos de aguas); el campo de la adaptación conlleva una sinergia mucho más potente para las dinámicas de alta sensibilidad del quehacer urbano, como la planificación y el ordenamiento territorial, el manejo del riesgo climático (que es interagencial), el abastecimiento de agua de consumo, y el manejo especial de áreas periféricas marginales (más cercanas a los recursos de la naturaleza). Esta dualidad, también denota un componente de justicia ambiental y climática para el sur global, toda vez que prioriza la agenda de adaptación urbana. El modelo de un ciclo adaptativo de resiliencia (Pickett et al. 2014) se prueba en lo urbano; y la adaptación social, económica y biofísica es viable, siendo la ciudad uno de los espacios más adecuados para configurar un marco de acción sobre la adaptación al cambio climático.

#### **1.4. Modelo de análisis de investigación**

La presente investigación se fundamenta en la problemática diseñada como marco analítico de este capítulo. Se han contextualizado a nivel teórico las variables de estudio, como la vulnerabilidad social y la calidad de vida, el crecimiento segregado en el periurbano de la ciudad, y las condiciones de vulnerabilidad y riesgo climático (catalizadas por las amenazas del cambio climático); inscribiéndose éstas variables en debates más amplios como el desarrollo sostenible de las ciudades latinoamericanas, y la resiliencia y adaptación urbanas, como capacidades esenciales a fortalecer en el territorio y la población para enfrentar los desafíos que devienen de la modernidad.

Las variables de estudio son detalladas en las siguientes matrices del modelo de investigación, que resumen y esquematizan una división que contiene dimensiones, subdimensiones e indicadores, y que plantean una hoja de ruta teórica conceptual para el seguimiento del diseño metodológico. Finalmente, se conecta con una propuesta de métodos y técnicas de investigación urbana que levantarán información directa, para responder la pregunta e hipótesis de investigación con el estudio de caso seleccionado. Los alcances de los métodos y técnicas se desarrollan en las secciones de los capítulos empíricos.

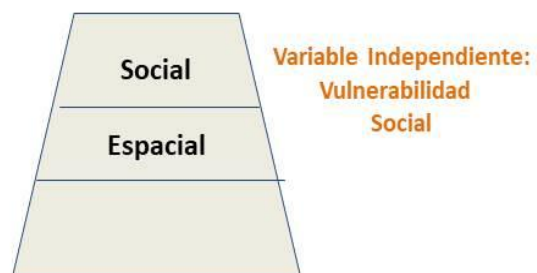
**Tabla 1.1. Modelo de análisis y dimensiones de la variable independiente**

¿Cómo las condiciones de vulnerabilidad social, y de calidad de vida, configuran la espacialidad del cambio climático en el periurbano sur de Quito?

DIMENSIONES VI	SUBDIMENSIONES VI	INDICADORES VI	FUENTES VI	MÉTODO	TÉCNICA	OBJETIVO ESP.
Evaluación de la Vulnerabilidad Social Aveo, en el periurbano. (Theodore et al 2009) (Katzman y Filgueira 1999)	-Desigualdad socio espacial y estigmatización territorial. (Santillán y Villegas 2016) (Bayón 2016)	I1. Índice de Vulnerabilidad Social, en base a datos Censo 2010. (Katzman y Filgueira 1999) (Golovanevsky 2007).	Datos Censo INEC 2010. Análisis AVEO Instituto de la Ciudad.	Cuantitativo y Socio Espacial.	Datos Estadísticos, y Localización Espacial.	1. Identificar la localización espacial de la vulnerabilidad social en el periurbano y en la ciudad de Quito.
	-Crecimiento periurbano y cambios de uso de suelo. (González 2012) (Entrena 2005)	I2. Determinación del periurbano mediante contrastes de cambio de uso de suelo (MDMQ 2016)	Información socio espacial de crecimiento de la ciudad 2001 y 2009	Socio Espacial y Observación	Localización y Distribución Espacial.	
Abordaje de la segregación social y espacial (Pradilla 2014) (Soja 2008)	-Segregación y dinámicas de barrios en el periurbano. (Arriagada y Rodríguez 2013) (Martí-Costa et al. 2016)	I3. Fundamentación de la segregación socio espacial en el periurbano de Quito (Durán et al. 2016).	Artículos con información socio espacial de la segregación.	Revisión de fuentes.	Localización y Distribución Espacial.	2. Analizar la distribución espacial de las dinámicas de cambio de uso de suelo en el periurbano, y particularidades de la segregación en Quito.

**Pregunta Secundaria 1:**  
¿El crecimiento de la ciudad y sus procesos de cambio de uso de suelo, generan condiciones de vulnerabilidad social en el periurbano de Quito?

**Pregunta Secundaria 2:**  
¿Los cambios de uso de suelo en el periurbano de la ciudad de Quito, habilitan condiciones de segregación social y espacial?.



Elaborada por el autor.

**Tabla 1.2. Modelo de análisis y dimensiones de la variable dependiente**

¿Cómo las condiciones de vulnerabilidad social, y de calidad de vida, configuran la espacialidad del cambio climático en el periurbano sur de Quito?

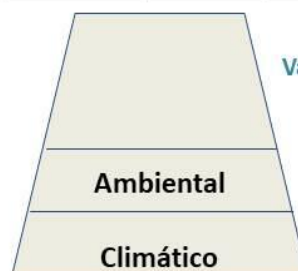
DIMENSIONES VD	SUBDIMENSIONES VD	INDICADORES VD	FUENTES VD	MÉTODO	TÉCNICA	OBJETIVO ESP.
Evaluación de riesgo climático con Enfoque Aveo (Lampis 2020) (Kaztman y Filgueira 1999)	-Cambios de tipo de clima montano húmedo para el DMQ, como amenaza climática. (Yates 2013) (Serrano et al 2017)	14. Identificación de los cambios de tipo de clima e índices de amenazas climáticas extremas. (Armenta 2016) (Serrano et al 2012)	Atlas Ambiental y de Riesgos de Quito, Caja de Herramientas CC MAE.	Cuantitativo y Socio Espacial	Asociación Espacial.	3. Evaluar la vulnerabilidad y el riesgo de cambio climático en el periurbano de Quito, mediante la asociación espacial.
	-Riesgo Climático Aveo y determinación de barrios de análisis en ejes periurbanos. (CIIFEN 2018) (Falcón 2009)	15. Modelamiento de asociación para sectores de Riesgo Climático Aveo, y barrios de análisis. (Buzai 2009) (MDMQ 2016)	Modelamiento de variables periurbanas, sociales y climáticas, y recorrido barrios	Cuantitativo, Socio Espacial y Observación.	Asociación Espacial y Observación.	
Evaluación de Vulnerabilidad y Riesgo Climático con Enfoque de Calidad e Vida. (García Acosta 2018) (Iwama et al 2016)	-Evaluación de Calidad de Vida en Quito con ejes, dimensiones e indicadores. (Instituto de la Ciudad. 2016) (Fernández et al 2015)	16. Índice de Calidad de Vida de parroquias urbanas e indicadores. (Instituto de Ciudad 2016)	Análisis Instituto de la Ciudad, MDMQ.	Cuantitativo y Socio Espacial.	Datos Estadísticos, y Localización Espacial.	4. Explorar las condiciones de calidad de vida, y las capacidades y recursividad social, respecto a la vulnerabilidad y el riesgo climático, en el periurbano sur de Quito.
	-Vulnerabilidad y Riesgo Climático con Calidad de Vida y comparación de escenarios de resultados y capacidades. (Pérez-Muñoz et al 2017)	17. Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático por Calidad de Vida e Indicador de Cohesión Social. (Sakai et al 2017)	Modelamiento de índice de vulnerabilidad e índices climático extremos, y recorrido barrios	Cuantitativo, Socio Espacial y Observación	Asociación Espacial y Observación.	

**Pregunta Secundaria 3:**

¿El crecimiento periurbano del sur de la ciudad de Quito, presenta condiciones de alta vulnerabilidad y riesgo de cambio climático?

**Pregunta Secundaria 4:**

¿El crecimiento periurbano del sur de la ciudad de Quito, presenta capacidades sociales o comunitarias, de respuesta y manejo frente a la vulnerabilidad y el riesgo climático?



**Variable Dependiente:**  
Vulnerabilidad y Riesgo de Cambio Climático

Elaborada por el autor.

## **Capítulo 2. Marco temático**

### **2.1. Introducción**

El presente capítulo plantea un contexto sobre la producción académica generada en referencia a la pregunta de investigación, con el objetivo de conformar un estado del arte temático cuyo alcance se define a nivel regional, debido a las particularidades del urbanismo en Latinoamérica, y al enfoque conceptual de adaptación y vulnerabilidad climática que se fundamenta (en gran medida) sobre la agenda internacional de acuerdos de cambio climático, que han modulado las propuestas metodológicas sobre este tipo de evaluaciones. También es importante integrar determinados documentos (de tipo técnico y agencial) que en la región se han publicado sobre la temática de cambio climático a nivel urbano, como un contexto también válido sobre esta línea de investigación, que se le atribuye un nivel de madurez inicial, inclusive a nivel global.

Una de las preguntas guías que debe responder el presente capítulo tiene relación con identificar las fuentes académicas que, sobre vulnerabilidad al cambio climático en entornos urbanos y periurbanos, se han publicado en la región latinoamericana; y caracterizar sus enfoques, metodologías y resultados, como referencia y fundamentación para el desarrollo de la presente investigación. Así, se plantea el análisis de tres tipos de fuentes básicas: i) artículos científicos publicados en revistas asociadas a redes indexadas en la región, ii) tesis académicas que se han generado en programas de investigación de estudios urbanos en la región, y, iii) documentos publicados por organizaciones regionales (o nacionales) sobre temas de cambio climático, adaptación y urbanismo. Las diferentes fuentes señaladas serán analizadas bajo agrupaciones y categorías estructuradas para brindar un contexto y un aporte a los objetivos específicos de la investigación.

Las fuentes seleccionadas son el producto de la búsqueda bibliográfica realizada en la fase de diseño del plan de tesis, además de la actual exploración de repositorios de tesis de investigación de instituciones académicas cercanas al urbanismo. La metodología, los resultados, y las escalas de análisis, son referentes importantes para guiar las siguientes fases y contenidos de la tesis. Adicionalmente, se han identificado para cada grupo de fuentes (artículos, tesis y documentos), al menos una referencia central cercana a la temática de investigación, convirtiéndose tanto en guía conceptual y metodológica, como en elemento de coherencia y legitimidad de la propuesta de investigación. La estrategia metodológica de los capítulos de resultados, explica con mayor detalle a los artículos científicos seleccionados,



como referencia para el análisis socio espacial planteado; que ha simulado un ejercicio de modelamiento cuantitativo y espacial de vulnerabilidad y riesgo de cambio climático en la zona de estudio.

Finalmente, en este capítulo también se resumen las diferentes unidades de análisis identificadas para el desarrollo de la investigación. Los cambios escalares mantienen relación con los métodos de levantamiento de información, definidos también en la estrategia metodológica. Así, el modelamiento de asociación espacial tendrá la escala más amplia cubriendo la totalidad de las parroquias urbanas para el análisis de vulnerabilidad y riesgo de cambio climático; que se concentra en relacionar los espacios crecientes de habitabilidad para los ejes urbanos de análisis del sur de la ciudad (que su selección se justificará en los resultados), las amenazas climáticas extremas, y las configuraciones de cobertura vegetal; en seguimiento al objeto de la hipótesis.

## **2.2. Documentos sobre vulnerabilidad al cambio climático**

Tal como la adaptación urbana al cambio climático conectada con la resiliencia territorial, son un tema central para el marco teórico; la evaluación de la vulnerabilidad y el riesgo de cambio climático en la ciudad y su entorno rural, es referencial para el marco temático. Como se ha detallado en el capítulo anterior, la vulnerabilidad es un enfoque conceptual que permite entender y medir a las condiciones de afectación de una potencial amenaza sobre un recurso natural, población o un territorio; y fundamenta su evaluación sobre tres condiciones que la conforman: la sensibilidad, la exposición y la capacidad de adaptación (IPCC 2014). Aunque existen propuestas que han actualizado esta conceptualización, y determinadas acepciones sobre eliminar o combinar a las tres condiciones; varios de los análisis producidos en la región han tomado en cuenta el enfoque inicial planteado.

También es preciso definir las variables que complementan el escenario de vulnerabilidad, que por definición es un escenario potencial. Así los conceptos de amenaza, riesgo e impacto; todos desde la perspectiva climática, son variables que conforman el referido escenario de vulnerabilidad sobre los sistemas terrestres. Tanto la amenaza, como el riesgo, son estados potenciales que se refieren respectivamente: al apareamiento de una condición climática anómala (presente o futura) que afecta las condiciones normales de un recurso natural, población o territorio; y a la configuración de afectación que dicha amenaza externa incide específicamente (CIIFEN 2018). Por otro lado, el impacto es el efecto ocasionado por una amenaza materializada, que generalmente se mide en condiciones reales (aunque también

puede ser simulada), enfatizando que la citada amenaza debe verificarse como originada desde una condición de cambio climático, para este contexto.

Las condiciones anómalas relacionadas al cambio climático, y particularmente los eventos climáticos extremos, deben ser objeto de una categorización y una medición para su calificación como tal; sin embargo no es una valoración mediata, toda vez que requiere de comparaciones con períodos considerables de tiempo (de al menos de 30 años de registros de variables climáticas), o, de la determinación fundamentada de umbrales, que puedan referir condiciones normales registradas en el tiempo, asociadas a condiciones extremas. El planteamiento cuantitativo de indicadores de cambio climático es un recurso técnico y científico válido para este tipo de mediciones, que parten de datos registrados a nivel meteorológico en un territorio y determinan ciertas tendencias de funciones numéricas respecto al comportamiento anómalo del clima, como, por ejemplo: los días secos consecutivos, los percentiles de lluvia extrema, o las temperaturas máximas promedio. Estos datos cuantitativos, que también se pueden espacializar en escalas (dependiendo de la densidad de estaciones meteorológicas en un territorio), son una referencia objetiva para tendencias relacionadas al cambio climático, existiendo evaluaciones para la superficie urbana y rural de Quito (Serrano, Ruiz y Bersosa 2017; MAE 2019).

### **2.2.1. Sistematización de documentos científicos sobre la temática**

En la siguiente Tabla se resume el conjunto de las principales publicaciones que han sido integradas al análisis temático de la Tesis, con la evaluación de determinados criterios respecto a sus abordajes y a su referencia de utilización.

**Tabla 2.1. Sistematización de las principales referencias temáticas y tesis en la región**

			Criterios para la revisión				
	Autor, Año	Tema	Referencia	Referencia	Enfoque	Vulnerabilidad	Adaptación
Artículos temáticos	Welz y Krellenberg (2016)	Vulnerabilidad frente al cambio climático en la Región Metropolitana de Santiago de Chile.	x	x	x	x	
	Pereira (2017)	Vulnerability and resilience: potentials, convergences and limitations in interdisciplinary research.		x		x	
	Schaller, Jean-Baptiste y Lehmann (2016)	Oportunidades y obstáculos para la adaptación urbana frente al cambio climático en América Latina.			x	x	x
	Iwama et al. (2016)	Risco, vulnerabilidade e adaptação às mudanças climáticas: uma abordagem interdisciplinar		x	x	x	x
	Hardoy y Pandiella (2009)	Urban poverty and vulnerability to climate change in Latin America		x	x	x	x
Tesis Maestría, CC	Cordero (2016). UASB Ecuador	Análisis crítico de la estrategia nacional de erradicación de la pobreza en el Ecuador con énfasis en la relación de los conceptos de pobreza, vulnerabilidad, y CC.				x	x

	Duque (2015) FLACSO Ecuador	El cambio climático: su imaginario social para la participación ciudadana.			x		x
	Montúfar, (2012) FLACSO Ecuador	Reapropiación socioeconómica de los recursos naturales en los Barrios Huangal y Guantugloma ubicados en el Cerro Ilaló (Parroquia la Merced, DMQ) en contexto CC			x		x
<b>Tesis Maestría, CC y Est. Urb.</b>	Salas (2015) PUC Chile	El Riesgo Climático en Ciudades Latinoamericanas de Menor Escala: Planteamiento de una Herramienta	x	x	x	x	x
	Martínez (2010) PUC Chile	La vulnerabilidad al cambio climático en ciudades de América Latina: Ciudad de México, San Salvador y Santiago de Chile.		x	x	x	x
	Kaiser (2014) PUC Chile	Adaptación al Cambio Climático en el Área Metropolitana de Lima y Callao.			x		x
	Chicas (2012) PUC Chile	Morfología urbana y clima urbano. Estudio de microclimas urbanos en Santiago de Chile			x		x
<b>Doc.</b>	CIIFEN (2018)	Comprendiendo la vulnerabilidad, el riesgo, y los impactos para la resiliencia climática.	x	x	x	x	x

	Margulis (2016) CEPAL	Vulnerabilidad y Adaptación de las Ciudades de América Latina al Cambio Climático.			x	x	x
--	-----------------------------	--	--	--	---	---	---

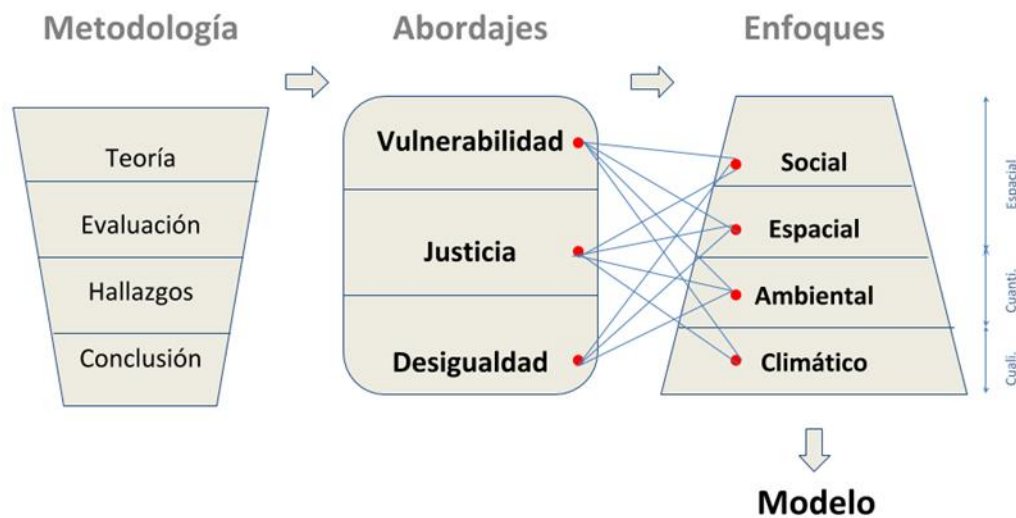
Elaborada por el autor.

### 2.3. Caso de estudio, unidades y enfoques

Las Evaluaciones de Vulnerabilidad y Riesgo de Cambio Climático que se proponen, se realizarán a un nivel urbano para la Ciudad de Quito. Aquellas que responden al Enfoque Aveo, mantienen un análisis espacial para unidades censales, debido a su fuente de datos del año 2010. Las que toman como base a los datos del Enfoque de Calidad de Vida, que resalta mayores capacidades territoriales, conservan una unidad de análisis a nivel de Parroquia Urbana. También se realizaron evaluaciones extensivas para las Parroquias rurales, como un complemento de los resultados y su discusión. Los mencionados cambios escalares se abordan a detalle en la Estrategia Metodológica, enfatizando que las citadas evaluaciones con sus Enfoques, responden a las técnicas de análisis cuantitativo y espacial.

El caso de estudio se concentra en los ejes suroriental y suroccidental de la Ciudad, en los cuales, además de identificar los resultados y categorías; se han seleccionado dos barrios representativos ubicados en las Parroquias: Quitumbe (Sector San Martín), y La Ecuatoriana (Sector Manuelita Sáenz). Para un complemento de análisis cualitativo, se ha priorizado y limitado el alcance a un nivel de observación. A continuación, un esquema sobre el enfoque teórico conceptual diseñado.

**Figura 2.1. Enfoque teórico conceptual de la tesis**



Elaborada por el autor.

Es importante justificar el contexto seleccionado para la Ciudad de Quito, bajo la premisa de responder, porqué es un caso de estudio representativo a nivel urbano y periurbano, para un análisis de vulnerabilidad y riesgo de cambio climático en la región. Se definen algunas particularidades aquí enlistadas, que también están tratadas con mayor detalle en otros capítulos: i) *Agenda de adaptación, resiliencia y riesgos*: con la trayectoria de políticas locales de cambio climático y una estructura de la gestión de riesgos, que registran antecedentes de evaluaciones de vulnerabilidad y demás estudios de carácter técnico, que si bien responden a dinámicas institucionales con los aciertos y falencias que conllevan, han planteado cierta tendencia de acción local; ii) *Proximidad de recursos naturales y servicios ambientales*: debido al contexto geográfico compuesto por mixturas de cobertura vegetal en los diferentes flancos de la ciudad, con áreas de protección ecológica que mantienen procesos de consolidación pero amenazados por los cambios de uso de suelo, y con una zona periurbana muy representativa de un relieve montañoso, con microcuencas y una orografía que también brinda beneficios ecológicos para la ciudad como fuentes de agua potable, drenaje de escorrentía, estabilidad de los suelos, paisajismo, entre otros; iii) *Capacidades territoriales y comunitarias*: con el desempeño de una capacidad de respuesta a emergencias, cuya operatividad tiene un fuerte enfoque respecto a los impactos de las condiciones extremas de precipitación y temperatura, y la cobertura de servicios e infraestructura que han sido gestionados desde la institucionalidad, pero que también se han posicionado como un estándar de demanda de la población (con énfasis en los servicios básicos tradicionales), y que han

habilitado determinadas señales de calidad de vida, que son analizadas con mayor detalle en la propuesta empírica de esta Tesis; y, iv) *Referencia de problemática urbana regional*: que inscribe a la ciudad de Quito en el contexto y desafíos de la ciudad en Latinoamérica, con el modelo de crecimiento de centro y periferia, las dinámicas de segregación y marginalidad, y con la inercia de la modernidad neoliberal relacionada a la desigualdad socioespacial y ecológica, agudizada por los impactos locales del cambio climático.

Los avances en torno a las políticas de adaptación al cambio climático y de resiliencia en Quito, han sido revisadas y registradas, en evaluaciones de escala global, regional y nacional, lo cual expone la generación de una tendencia sostenida, y que es un activo de la gestión. En una evaluación a nivel del sur global, sobre enfoques de adaptación urbana al cambio climático, que tiene como caso de estudio a Quito, en conjunto con dos ciudades; se identifica que los procesos y políticas de adaptación que son llevados con mecanismos de aprendizaje y capacidades, pueden llegar a conducir procesos sostenidos y legítimos, mediante planes y políticas que apuntan hacia la resiliencia urbana (Anguelovski, Chu y Carmin 2014). A nivel regional, es destacable una publicación que analiza a 12 ciudades latinoamericanas, respecto al diseño de sus planes de acción de cambio climático, y particulariza las estrategias y objetivos de adaptación local. Concluye que la compleja planificación de las ciudades debe involucrar el cambio climático, y esto demanda de las mejores informaciones técnicas disponibles (Margulis 2020), entre ellas, las evaluaciones de vulnerabilidad y riesgo climático. Se destaca el antecedente institucional de Quito sobre su formulación de políticas de adaptación, y la actual atención de operaciones y presupuesto frente a las amenazas climáticas extremas. Este reporte presenta una exploración de los mecanismos de coordinación vertical entre las ciudades y sus respectivos países, en torno al cumplimiento de las Contribuciones Nacionales Determinadas (NDC), instrumentos que contienen el nivel de compromiso y proyectos de cambio climático que cada gobierno nacional reporta a Naciones Unidas. Respecto a lo nacional, es preciso referir el aporte de la Ciudad de Quito en la propuesta de la NDC de Ecuador, con el planteamiento de proyectos específicos en movilidad sostenible y manejo de residuos sólidos, que contribuyen a las metas de reducción de huella de carbono; ampliando que, en materia de adaptación se han definido dos iniciativas nacionales para los asentamientos humanos, respecto a instrumentos locales de política climática, y al diseño de sistemas públicos resilientes, que demandan esfuerzos de investigación sobre: la evaluación de vulnerabilidad de asentamientos humanos, y las medidas locales de adaptación y de soluciones basadas en la naturaleza (Enríquez 2020).

Respecto a la pertinencia de profundizar el estudio sobre la temática de la vulnerabilidad y el riesgo climático a nivel local, es preciso referir que la reciente Agenda de Investigación Urbana Aplicada (SENESCYT 2020), contiene 4 lineamientos planteados en su estructura, uno de los cuales se enfoca en la sostenibilidad ambiental; y además define 3 lineamientos de orientación conceptual, siendo uno específico sobre cambio climático. Se puede afirmar que una temática priorizada de la investigación urbana en Ecuador, corresponde a la gestión de riesgos, la vulnerabilidad y la resiliencia, tema de esta tesis.



### **Capítulo 3. Vulnerabilidad social**

En adelante se plantea la relación que existe entre las tendencias de crecimiento periférico de la ciudad, asociadas a cambios de uso de suelo en la primera década de este siglo; respecto a la generación de condiciones de vulnerabilidad social de la población, que compromete sus oportunidades de vida y la exponen ante la pobreza. El fundamento teórico está relacionado a los procesos de periurbanización en las ciudades latinoamericanas, que se ven marcados por la influencia neoliberal, y cuyas fronteras representan los sectores de expansión urbanos, que reproducen condiciones de segregación social y espacial, disfuncionalidad territorial, desigualdad y estigmatización. El recurso conceptual de la vulnerabilidad social tiene sus orígenes en los estudios de pobreza de la región, siendo definido desde una perspectiva de oportunidades para la población, evitando así caer en ella.

La problemática central se relaciona con la dinámica periurbana en la región, que se explica en gran medida por el proceso vigente de segregación socio territorial, que según Pradilla (2014), es el producto de tres décadas de políticas neoliberales, el incremento de la polarización socioeconómica, y el incremento de la pobreza e indigencia en los sectores populares urbanos. Bajo este escenario de inequidad social y espacial no es viable construir y proyectar un enfoque de desarrollo urbano sostenible para la región; toda vez que, mientras la tendencia neoliberal siga promoviendo el mercado del suelo y creando nuevos modelos insostenibles, se estará relegando la calidad de vida y el equilibrio del hábitat en las ciudades.

En este capítulo se presenta la primera parte del conjunto de resultados y su discusión, respecto al desarrollo de las dimensiones para las variables independientes; planteándose la primera y la segunda pregunta secundarias, parte del modelo de investigación validado. Las citadas preguntas secundarias son las siguientes: ¿El crecimiento de la ciudad y sus procesos de cambio de uso de suelo, generan condiciones de vulnerabilidad social en el periurbano de Quito?, y, ¿Los cambios de uso de suelo en el periurbano de la ciudad de Quito, habilitan condiciones de segregación social y espacial?

La producción de la ciudad en esta región supone la consecución de asimetrías y desigualdades, y una delimitación espacial de estratos de mayores ingresos; lo que ha restado heterogeneidad en la composición del territorio urbano, que ha priorizado el valor de cambio del suelo, frente a su valor de uso. La supremacía del mercado del suelo, un individualismo competitivo, y un rechazo a la solidaridad social, son elementos del neoliberalismo realmente existente (Theodore, Peck y Brenner 2009), que se proyecta a nivel urbano, como uno de sus

espacios de mejor aplicabilidad. Para la región latinoamericana, la mercantilización del suelo, la inercia e interés del sector inmobiliario, la privatización de servicios básicos a nivel urbano, son algunos de los indicios de la ciudad neoliberal; que incluso están conformando un nuevo discurso de actores locales que acuñan nuevos conceptos, y conducen en la modernidad a destinos urbanos por caminos no constructivos, que no han mejorado la calidad de vida de los ciudadanos.

La periurbanización es un proceso concomitante con el crecimiento de la ciudad, representando la frontera de avance de la misma, y manteniendo una relación funcional con respecto a las centralidades urbanas. Los fenómenos de crisis, propios de la destrucción creativa del neoliberalismo, se asocian a la producción de la ciudad en la región; y en los sectores periurbanos se exteriorizan este tipo de complejidades, que pasan por la conformación de zonas informales, precarias y deprimidas, pero también por la habilitación de otras dinámicas de ocupación de estratos de mayores ingresos. Precisamente, el presente análisis propone evaluar las tendencias preponderantes, que, a nivel social, configuran el escenario del periurbano. La disfuncionalidad en la cobertura de servicios y la discontinuidad espacial sobre la estructura urbana consolidada, son características del periurbano, ligadas al concepto de urbanización dispersa (Entrena 2005), que por un lado denota un desorden en el crecimiento, pero también asocia la creación de nuevas formas urbanas (limítrofes), que no son muestras representativas del universo de la ciudad.

La planificación territorial debería contener los problemas ocasionados por el crecimiento de la ciudad en los sectores periurbanos, para los cuales las herramientas y regulaciones de zonificación del suelo permitirían trazar el límite de expansión urbana, así como definir las diferentes tipologías de uso de suelo en estas fronteras. Sin embargo, la ocupación real indica que los procesos de colonización del periurbano generalmente no respetan este tipo de lineamientos; marcando tendencias propias de avance de la frontera urbana, en su mayoría en condiciones no adecuadas para la habitabilidad, como pendientes adversas, espacios con recursos naturales, o zonas con diferente compatibilidad de actividades, como las industriales. Esto se suma al patrón de centro-periferia de las ciudades latinoamericanas, que agrupan en sus centralidades de origen los espacios de suelo con mayor renta, cobertura de servicios y oportunidades de negocio; relegando a las fronteras de expansión un conjunto de condiciones inversas, que han cargado simbólicamente al periurbano bajo connotaciones negativas.

Se puede afirmar que la planificación territorial tradicional no ha podido prevenir los problemas derivados de la ocupación informal periurbana en la región, siendo emergente el

planteamiento de una nueva planificación (y zonificación), que conectada con las nuevas demandas de las dinámicas del territorio (González 2012), conduzca una gobernabilidad enfocada en el desarrollo territorial integrado, acompañada con mecanismos de toma de decisiones, que desde la institucionalidad sean el resultado de una alta participación de los actores locales. Además, la visión de desarrollo urbano sostenible debe ser la propuesta más amplia para conducir la planificación territorial, en la cual las dinámicas de la población y sus medios de vida puedan concretarse en un equilibrio con los recursos de la naturaleza, priorizando la calidad de vida, y la libertad de opciones de ser y hacer de los habitantes.

Para el entendimiento de la vulnerabilidad social de la población, es necesario asociar este concepto, al de pobreza. Las zonas pobres son objeto de estigmatización territorial debido a las falencias y debilidades que simbolizan; a lo cual se le atribuye una condición de vulnerabilidad, basada en la potencial afectación de variables externas que pueden comprometer aún más su condición. La pobreza en sí, está asociada a una limitación de las aspiraciones de los habitantes, y a su cobertura de necesidades básicas; mientras que la vulnerabilidad se consolida como un estado emergente, que, bajo condiciones de pobreza, pueden generar impactos extremos y comprometer la funcionalidad familiar. Para el análisis de la vulnerabilidad social, en la región se ha desarrollado un enfoque metodológico denominado AVEO - Activos, Vulnerabilidad y Estructura de Oportunidades (Kaztman y Filgueira 1999), el cual define que un hogar puede considerarse vulnerable si su conjunto de activos (recursos y opciones), no le permite enfrentar las amenazas y embates de la pobreza.

### **3.1. Evaluación de vulnerabilidad social con enfoque Aveo**

En referencia a la evaluación de vulnerabilidad social, y al Enfoque AVEO que es utilizado para su cuantificación; se identificó un antecedente de evaluación aplicado en una escala nacional en Argentina (Golovanevsky 2007); que tomó la amplitud de datos censales levantados en la Encuesta de Condiciones de Vida del año 2001, de ese país. En sí, este recurso estadístico no está enfocado en medir pobreza, sino en medir vulnerabilidad, vista como la probabilidad de no caer en ella; y basada en las estrategias que los estratos pobres activan para sobrellevarla. Así, la vulnerabilidad social tiene influencia de los siguientes componentes: i) los activos (puntuales), capitales o recursos que permiten un desempeño de vida y en la sociedad, y, ii) la estructura de oportunidades que ofrece el mercado, el Estado, y la sociedad (con el conjunto de relaciones y la acción colectiva que conforman un tejido de ayuda, relacionado al capital social). A manera de referencia, los resultados cuantitativos generales indican que la mitad de los hogares en Argentina tienen un nivel de vulnerabilidad

leve, y una cuarta parte, una vulnerabilidad alta; o que, sectores no vulnerables corresponden en un 60% a estratos no pobres, y que hogares altamente vulnerables se caracterizan por ser pobres (dos de cada tres de ellos).

### **Figura 3.1. Estructura conceptual del enfoque Aveo**

ENFOQUE AVEO (Moser, 1998), (Kaztman y Filgueira, 1999), (Golovanevsky, 2007).

#### Activos:

La población pobre administra un complejo portafolio de activos, con obstáculos y oportunidades.

La población pobre enfrenta una situación precaria o de riesgo recurriendo a sus activos.

Resalta el papel de los activos (capacidades, iniciativas y relaciones), y no de los pasivos (bajos ingresos), como políticas adecuadas para salir de la pobreza.

#### Vulnerabilidad:

Exposición a un riesgo (o impacto), más la capacidad para enfrentarlo.

Identifica los riesgos presentes y probables en el futuro, actores, capacidades y respuestas (activos).

#### Estructura de Oportunidades:

Comprensión de las causas de la pobreza de una forma más amplia, teniendo en cuenta las oportunidades que brindan el Mercado, el Estado y la Sociedad.

Asigna un rol central a las estrategias que la población pobre desarrolla para sobrevivir y enfrentar nuevas amenazas.

Elaborada por el autor.

Para responder la primera pregunta secundaria, que en resumen supone que las zonas de crecimiento periurbano, causantes de cambios de uso de suelo en los límites de la ciudad, están habilitando una tendencia de vulnerabilidad social en estos asentamientos de la población; se recurre a métodos de análisis socio espacial utilizando diferentes temáticas de mapas (existentes y procesados), que mediante el uso de sistemas de información geográfica, permiten identificar las condiciones y tendencias de esta dinámica territorial. Dos fuentes de información espacial son seleccionadas para este ensamblaje, teniendo como objeto empírico a la ciudad de Quito, y con una temporalidad de análisis cercana al año 2010, fecha del último censo nacional; mismo que permite utilizar y modelar datos con esta unidad de análisis, y para la demanda específica de información requerida por la vulnerabilidad social.

Un primer componente propone definir el crecimiento periurbano de la ciudad, resultante de la contrastación de escenarios de cambio de uso de suelo urbano entre los años 2001 y 2009, con el objetivo de delimitar una asociación temporal cercana al año 2010. Las coberturas de

suelo habilitado a nivel urbano corresponden a interpretaciones satelitales de imágenes Landsat de los años en referencia, que son utilizadas por los equipos de trabajo de la Secretaría de Ambiente del Municipio de Quito, como insumo para la planificación territorial y la gestión de proyectos. Este tipo de análisis se realiza a una escala 1:25.000, y para el caso del año 2009, la interpretación generó el Mapa de Cobertura Vegetal del Distrito Metropolitano de Quito. La diferencia entre los dos perfiles urbanos denota un cambio de uso de suelo que define el periurbano, así como su crecimiento para la primera década de este siglo; e implica varias dinámicas de avance, como la pérdida de suelo de cultivo por el avance del suelo urbano (sin embargo, pueden existir otro tipo de transiciones).

Como segundo componente, se despliega información espacial de la vulnerabilidad social de la población de la ciudad, producida a nivel de unidad censal al año 2010; que es presentada con el primer componente (comparación de la frontera de la ciudad al año 2001 y 2009), para analizar el comportamiento de la referida vulnerabilidad, principalmente en las categorías altas y muy altas. La evaluación de la vulnerabilidad social ha sido un esfuerzo de trabajo producido y validado por el Instituto de la Ciudad del Municipio de Quito, en el marco de una coordinación de actividades actuales, que plantean integrar estos enfoques poblacionales dentro de una línea base de vulnerabilidad local frente al cambio climático.

La evaluación de la vulnerabilidad social es un resultado multidimensional que conceptualmente resalta el conjunto de activos de las familias, frente al de sus pasivos, como una de las vías efectivas encaminadas en abatir y sobrellevar las condiciones de falta de ingresos, baja cobertura de necesidades básicas, o inaccesibilidad de oportunidades. Se recurre al Enfoque AVEO, que en su propuesta asocia datos de las siguientes variables: condiciones de la familia (estructura familiar), entorno y vivienda (equipamiento urbano), salud y educación (capital humano), empleo (condición e ingresos), protección social (cobertura de seguros), y capital social (contactos y redes de apoyo). Para el modelamiento de estas variables a nivel cuantitativo, se utilizan los datos de las unidades censales para Quito, y se realiza un tratamiento estadístico de regresiones logísticas para construir un índice final (Golovanevsky 2007). Para concluir, los resultados estadísticos desplegados a nivel de cada unidad son llevados a un mapa de vulnerabilidad social, con una distribución de categorías en quintiles. Estos mapas son el insumo para la discusión de los resultados empíricos.

### **Figura 3.2. Variables evaluadas en el enfoque Aveo**

#### Variables de una evaluación AVEO:

**- Condiciones de la familia:**

(edad jefe/a de hogar, estructura y tamaño de la familia, presencia de menores y ancianos, dependencia de miembros del hogar, nucleamiento de hogar).

**- Entorno y vivienda:**

(saneamiento urbano, equipamiento urbano, tipo de vivienda, propiedad de la vivienda, condiciones de hacinamiento, infraestructura de la vivienda).

**- Salud y educación (capital humano):**

(infraestructura de atención médica, presencia de enfermedades sensibles al clima, infraestructura educativa accesible, nivel de instrucción, miembros que no estudian).

**- Empleo:**

(condición laboral, rango de ingresos, precariedad laboral).

**- Protección social:**

(infraestructura de asistencia social accesible, cobertura de seguro social o médico).

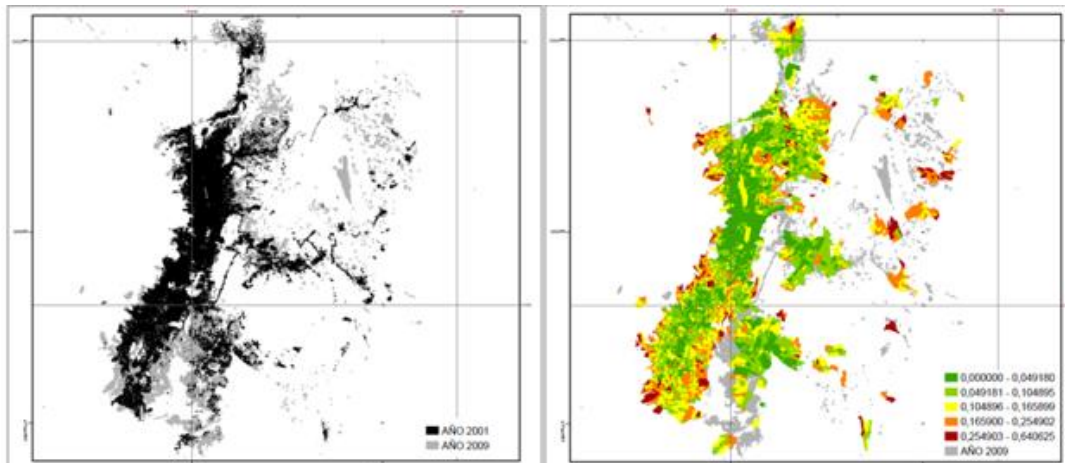
**- Capital social:**

(procesos organizativos, redes de apoyo, legalización de vivienda, ayuda para vivienda, contactos de oportunidades).

*Fuente:* Golovanevsky (2007), Kaztman y Filgueira (1999).

Aplicada la metodología de análisis socioespacial se obtuvieron los siguientes mapas de resultados, que permiten identificar tendencias específicas de vulnerabilidad social en los sectores de crecimiento periurbano de Quito, asociadas a los cambios de uso de suelo en la primera década de este siglo.

## Resultados del crecimiento de la ciudad y la vulnerabilidad social Aveo



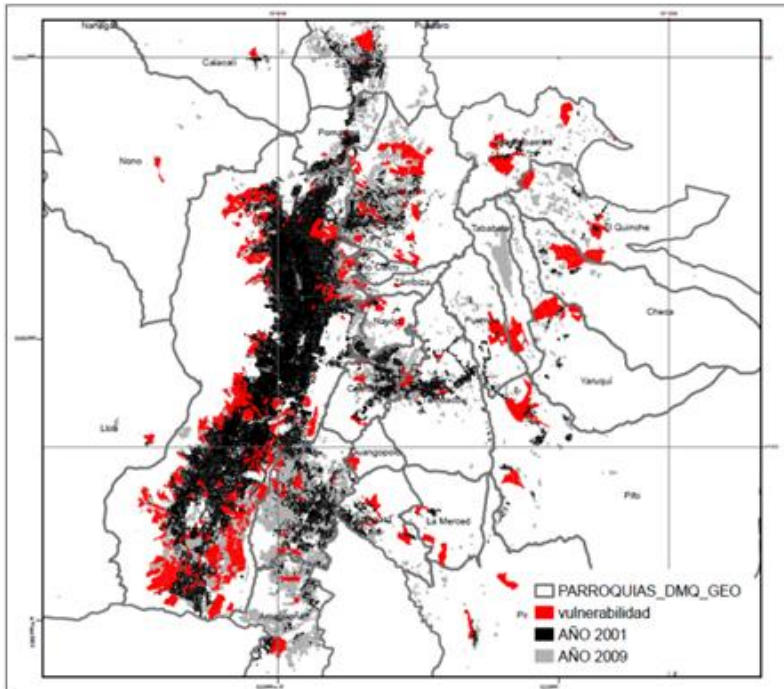
*Fuente:* Secretaría de Ambiente (2009), Municipio de Quito (2010).

*Nota:* La imagen de la izquierda muestra el crecimiento de la Ciudad entre los años 2001 y 2009 y la de la derecha la vulnerabilidad social AVEO (2010) y el crecimiento de la ciudad en el año 2009.

En el contraste del Mapa 1, la ciudad presenta un crecimiento preferencial en su eje oriental (en relación al occidental), y en sus cabeceras norte y sur. También es evidente una tendencia de avance de los valles en torno a las vías de accesibilidad urbana, y un crecimiento de los centros poblados de las parroquias rurales orientales del Distrito. Entre el 1996 y el 2009, la ciudad aumentó alrededor de 9.000 hectáreas, según datos de la Municipalidad. Se debe señalar que la finalización de la primera década de este siglo se ve marcada por una crisis económica y social de escala global y local, que contrajo las dinámicas de desarrollo; siendo además un período caracterizado por modernizar y adecuar la institucionalidad municipal (Córdova 2009).

En referencia al Mapa 2, el comportamiento espacial de la vulnerabilidad social, comprueba la tendencia de desplazamiento radial de los estratos de mayor probabilidad de pobreza hacia las periferias de la ciudad, principalmente en sus ejes de expansión al norte y sur, a lo largo del eje occidental (con énfasis el centro de la ciudad), y en sus ejes secundarios noroccidental, suroccidental y suroriental. Una evaluación de vulnerabilidad socio demográfica de los barrios de Quito (D'Ercole y Metzger 2004), propuesta con otro enfoque metodológico (pero complementario), ratifica la tendencia de marcada vulnerabilidad en el periurbano; que además valida el proceso de segregación espacial en las zonas de crecimiento de la ciudad consolidada (sin los valles).

**Figura 3.3. Resultados del crecimiento de la ciudad y la vulnerabilidad social Aveo (alta y muy alta)**



*Fuente:* Secretaría de Ambiente (2009), Municipio de Quito (2010).

El Mapa No. 3 presenta el principal hallazgo en relación a la pregunta secundaria planteada, identificándose las categorías altas y muy altas de vulnerabilidad social del año 2010, en una sola asociación de color rojo; y acompañadas del crecimiento de la ciudad en los años 2001 y 2009. Claramente, se evidencia una tendencia de crecimiento periurbano en condiciones de vulnerabilidad social predominante, con mayor intensidad en la zona sur y la ruralidad.

El crecimiento de la ciudad en los últimos años tiene hitos importantes, como el boom petrolero en la década de los setentas, y la evidente fase neoliberal desde los noventas y el inicio del siglo (Bayón, 2016); proceso que define el contexto de producción de desigualdades territoriales, como el caso del periurbano. En el Mapa No. 3 se evidencia que los niveles altos y muy altos de vulnerabilidad social coinciden con sectores de ocupación de barrios populares (en un inicio informales), como se puede identificar: en el eje suroriental (Lucha de los Pobres, La Argelia), en el eje suroccidental (La Ecuatoriana, Guamaní), en el eje noroccidental (Atucucho, La Roldós), en el extremo norte (Calderón, Llano Chico), en el eje occidental limitado por las laderas del Pichincha (con mayor intensidad en los barrios altos del Centro Histórico), y en el Valle de Conocoto (con su propio periurbano de vulnerabilidad). Se debe aclarar que la superficie de crecimiento de la ciudad al 2009 supera



en ciertos sectores a la superficie de datos de vulnerabilidad social del 2010, básicamente por un alcance geográfico de las áreas censales.

Sobre la base de la información empírica levantada con técnicas socioespaciales para la ciudad de Quito, se evidencia que el crecimiento de la ciudad y su consecuente dinámica de cambio de uso de suelo en el periurbano, presenta una tendencia significativa de generación de vulnerabilidad social para su población. Es necesaria una priorización de políticas y planes especiales para el periurbano, que permita habilitar una agenda de gobernabilidad en estos territorios de límites; que viéndose crecer con desigualdad y desequilibrio, requieren de una atención particular por parte del gobierno de cada ciudad, y de una acción colectiva que genere apropiación desde sus habitantes para los desafíos del futuro urbano en Latinoamérica.

### **3.2. Abordaje de la segregación social y espacial**

Varios son los esfuerzos académicos que se han generado en la región en torno al crecimiento periurbano de las ciudades latinoamericanas, que en un amplio margen se relacionan con la conformación de zonas segregadas o informales; sin embargo, es preciso aclarar que pueden encontrarse otros tipos de estratos con mayores ingresos, o condiciones territoriales que no necesariamente se vinculen a escenarios de vulnerabilidad. Esto valida la relevancia de las preguntas secundarias planteadas. Para el caso particular de Quito, las líneas de análisis han tratado las tendencias de crecimiento de la ciudad en las últimas décadas, los cambios de uso de suelo predominantes, y los procesos urbanos significativos como la segregación o la gentrificación; lo cual refiere una base importante de generación de información territorial en torno a estas dinámicas, pudiéndose profundizar análisis específicos en función de temas teóricos de interés.

Las ciudades de Latinoamérica acogen en sus espacios al 80% de la población de la región, misma que ha crecido en 1,5 veces en los últimos 25 años, y espera crecer un 25% adicional hasta el año 2050. Este rápido crecimiento intensificará problemas como el cambio de uso de suelo, y los asentamientos informales (Sorichetta et al. 2015). Así, los territorios periurbanos enfrentan grandes desafíos respecto al desarrollo urbano sostenible, la calidad de vida de su futura población, y el equilibrio para su hábitat.

Para las ciudades de la región latinoamericana, el proceso urbano de segregación residencial socioeconómica (Arriagada y Rodríguez 2003), es una clara tendencia que se concentra en las periferias metropolitanas con la presencia de estratos de menores ingresos; mientras que los estratos de mayores ingresos están condensados en específicos sectores integrados y

consolidados, y con adecuadas alternativas de accesibilidad. Este patrón espacial es estudiado, con sus respectivas salvedades debido a la dinámica de cada ciudad y de cada periferia, toda vez que ha marcado un modelo en la región y ha contribuido significativamente a la presencia de inequidad y de reproducción de desigualdades; aislando a los barrios pobres, condenando su relación entre pares, y limitando así sus horizontes de posibilidades de movilidad ascendente.

Respecto al crecimiento periurbano y a la segregación en Quito, existe un análisis aplicado en el sector nororiental de la ciudad (Durán, Martí-Costa y Mérida 2016), que contextualiza el proceso expansivo de la ciudad, y los efectos de las transformaciones socioespaciales del proceso urbanizador; enfocando ciertos conflictos o desplazamientos relacionados a un escenario de gentrificación rural o periférica. Sobre este análisis se identifica que existen dos variables que limitan el desarrollo del periurbano en la ciudad, por un lado el proceso de reforma agraria, y por otro, la ampliación de vías urbanas; además se concluye que se evidencian señales iniciales de gentrificación debido a la colonización de clases medias en zonas de connotación rural y natural, transformaciones de usos de suelo para actividades de mayor renta (comerciales o industriales), y una marginalización de habitantes de bajos ingresos que quedan relegados.

Otra investigación concurrente que aporta con hallazgos, analiza los cambios de la estratificación económica (movilidad social), y los procesos de desplazamiento en Quito, que preponderantemente se presentan en el periurbano (Martí-Costa, Durán y Marulanda 2016). Ante un aumento cuantitativo de la clase media en la región (detectado en la primera década de este siglo), se identifican procesos de colonización de áreas periféricas, consolidando los procesos de segregación de la ciudad, y marcando una tendencia de reemplazo de los bordes urbanos. Varios son los escenarios de consolidación o reducción de los desplazamientos en los límites de la ciudad, que dependen de variables como la renta del suelo, los antecedentes de ocupación inmobiliaria, la estigmatización del territorio (sur y zonas marginales), y el acceso a espacios con un paisaje campestre. Se recurre a un análisis socio espacial de variables territoriales, en torno a la propuesta de un índice de gentrificación. En estas dos fuentes de referencia se utiliza información espacial del crecimiento de la ciudad en las últimas décadas.

La inercia neoliberal de acumulación de capital ha tenido una de sus mejores formas de proyección en las ciudades latinoamericanas, que lejos de generar homogeneidad en los procesos territoriales, ha causado una diferenciación en las formaciones urbanas (Pradilla

2014). Aquí se inscriben los territorios periurbanos de las ciudades de mayor población de la región, que, bajo un crecimiento poco planificado, han reproducido patrones de desigualdad.

#### **Capítulo 4. Vulnerabilidad y riesgo de cambio climático**

Para las presentes evaluaciones se ha evitado priorizar abordajes convencionales mediante glosarios y fórmulas, que en cierta medida han empaquetado y limitado su aplicabilidad; recurriendo a una fundamentación teórica de base, y a un conjunto de información cuantitativa y espacial, para su desarrollo. Los enfoques utilizados apuestan por una validación conceptual de las variables utilizadas, que además permiten una interacción entre las ciencias sociales, con las ciencias físicas y naturales; aportando solidez a estas evaluaciones de escala local, y generando la oportunidad de abordar un conocimiento híbrido tan recomendado para los estudios de cambio climático (López-Sandoval y López 2020).

La vulnerabilidad, la resiliencia, y la adaptación al cambio climático, entre otros términos, son tecnicismos acuñados por un lenguaje reciente y muy particular; de una data limitada a las últimas dos décadas o algo más, y acondicionada para operar una estructura de gestión que fluye desde lo global, a lo nacional, y lo local; bajo una suerte de instaurar una conceptualización casi hegemónica del conocimiento y la investigación en esta temática, en donde un “pensamiento único sobre el cambio climático” (Lampis 2020, 42), es planteando como un andamiaje para estructurar procesos con diferentes aristas, que pueden ir desde la cooperación y la asistencia, la planificación, o hasta grandes aplicaciones de financiamiento. Esta dinámica es propia en la formulación de las agendas de cambio climático, que imprimen una inercia de gestión, en sí globalizada, con actores, mecanismos, redes, y tendencias; que opera con códigos muy especiales, y con cierta distancia de las agendas de la academia y la investigación.

Precisamente, esta evaluación persigue fundamentar ciertos conceptos que están siendo utilizados con mucha frecuencia en los estudios de adaptación al cambio climático, como la vulnerabilidad social y la vulnerabilidad climática; y también integra abordajes amplios para contextualizar procesos territoriales, como los debates y aproximaciones sobre el desarrollo local y la calidad de vida. Se mantiene determinada complementariedad con enfoques metodológicos básicos, respecto a los elementos que conforman las evaluaciones de riesgo y vulnerabilidad local al cambio climático. Estas particularidades apuntan a brindar objetividad a esta investigación, evitando la cosificación y búsqueda de nuevos y audaces términos, que sin bien son el producto de interesantes propuestas y modelos; al momento de ubicarlos en un mapa o identificarlos en un real recorrido de observación, resulta confusa o limitada su asociación; básicamente por su complejo proceso de idealización, abstracción y conceptualización.

En este capítulo, que contiene la segunda parte de los resultados y su discusión, y en donde se desarrollan los abordajes de la variable dependiente de la pregunta principal; se solventan a la tercera y cuarta preguntas secundarias, que son parte del diseño de investigación estructurado. Las citadas preguntas secundarias son las siguientes: ¿El crecimiento periurbano del sur de la ciudad de Quito, presenta condiciones de alta vulnerabilidad y riesgo de cambio climático?, y, ¿El crecimiento periurbano del sur de la ciudad de Quito, presenta capacidades sociales o comunitarias, de respuesta y manejo frente a la vulnerabilidad y el riesgo climático?

El contexto de riesgo, entendido como la probabilidad de una afectación, es inherente a este tipo de evaluaciones, sin embargo, la prioridad de enfoque se concentra en la vulnerabilidad social, y en la vulnerabilidad del cambio climático (vulnerabilidad climática, de aquí en adelante). Por otro lado, las amenazas, que para este caso son derivadas del comportamiento del clima extremo, son también parte conformante del riesgo, en sí, como una variable externa. Se debe enfatizar que las implicaciones del riesgo, no solo tienen relación con la tradicional presencia de eventos, impactos y emergencias; sino con la integralidad de un amplio escenario, que atraviesa a los procesos urbanos, la infraestructura y los servicios, las dinámicas sociales, y las funciones de los ecosistemas (tan importantes para el soporte de la ciudad), entre otros.

Las dimensiones del riesgo, o de su materialización en un impacto, no solo tienen un detonante de carácter físico o natural, sino principalmente social y territorial. Así se consolida una propuesta teórica muy utilizada por su validez, identificada como la “construcción social del riesgo”, que significativamente se remite a la producción de las condiciones de vulnerabilidad (García Acosta 2005, 23). De ahí, la importancia del análisis fundamentado de la vulnerabilidad social en el capítulo anterior, y de sus implicaciones con la vulnerabilidad climática, en este capítulo; contribuyen con objetividad al análisis de este tipo de variables, y con una opción de vinculación espacial. Siguiendo a la última referencia, de una de las principales autoras de la región sobre la conceptualización del riesgo, el mismo tiene una limitación, al carecer de una materialidad objetiva; posicionando su percepción, como el producto de una connotación de origen cultural de la sociedad.

El presente capítulo plantea, por un lado, un análisis cuantitativo y espacial de la vulnerabilidad y el riesgo climático utilizando como base los resultados obtenidos desde la perspectiva de la vulnerabilidad social (Enfoque AVEO); y, por otro lado, un análisis cuantitativo y espacial de la vulnerabilidad y el riesgo climático basados en los resultados de las dimensiones de la calidad de vida. Ambos análisis, posteriormente son contrastados en su

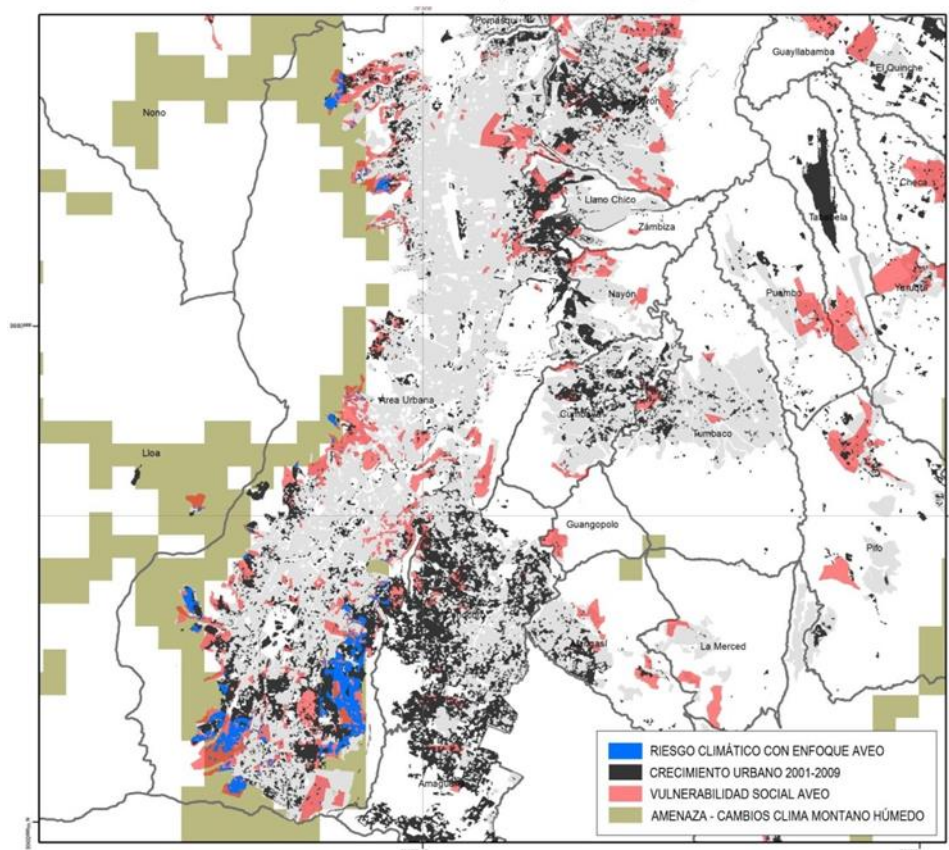
respectiva paridad y espacialidad, es decir, se comparan los resultados de vulnerabilidad social (AVEO) con los de vulnerabilidad por calidad de vida; y de forma similar, se comparan los resultados de riesgo climático en base a vulnerabilidad social, con los de riesgo climático por calidad de vida. Esta comparación permite instrumentar la hipótesis en sus diferentes abordajes, y se aclara que, la base del Enfoque AVEO y del Enfoque de Calidad de Vida, se deriva cuantitativamente de modelaciones sobre los datos del Censo del año 2010, que han sido planteadas y procesadas por el Instituto de la Ciudad de Quito. Además, para el caso de las amenazas, se han priorizado a las relacionadas con la precipitación, debido a su prevalencia y significancia a nivel urbano; para lo cual se utiliza, por un lado, a las tendencias de los cambios en los tipos de clima húmedo, y por otro, a los eventos climáticos extremos asociados a la lluvia, cuyos análisis se detallan en esta sección.

#### **4.1. Evaluación de riesgo climático con enfoque Aveo**

En continuidad con los resultados del Capítulo 4, con la utilización del Enfoque AVEO para definir y espacializar la vulnerabilidad social, bajo una perspectiva alterna a las tradicionales evaluaciones de pobreza y resaltando las oportunidades comunitarias y la recursividad entre la población; en el presente capítulo se complementa este resultado con un marco territorial de amenaza de cambio climático, para posteriormente plantear un escenario de riesgo de cambio climático (o de riesgo climático, como es conocido en la literatura) aplicado a nivel urbano en Quito y en las áreas de crecimiento de la ciudad. Con esta aproximación se propone integrar a las dimensiones sociales en estas propuestas de análisis espacial, partiendo del planteamiento teórico y empírico de vulnerabilidad social.

En la siguiente imagen se despliegan las superficies con una asignación de riesgo climático basado en la vulnerabilidad social del Enfoque Aveo, que se inscriben en las áreas de crecimiento urbano de la Ciudad de Quito, y que potencialmente están expuestas a las amenazas derivadas de los cambios en los tipos de clima montano húmedo. El concepto geográfico de distribución es el más aplicable a este resultado, toda vez que éste determina en el espacio, a entidades de un mismo tipo (Buzai 2009). Además, éstas presentan una tipología aleatoria, al no identificarse un patrón específico; sin embargo, se puede apreciar una presencia dominante en el sur de la ciudad, tanto en su eje oriental, como occidental, que también son parte de los sistemas montañosos aledaños, cuestión que valida el enfoque de la hipótesis, sobre la pertinencia de analizar estas variables en el sector sur de la ciudad.

**Figura 4.1. Evaluación de riesgo climático con enfoque Aveo**



Elaborada por el autor.

En la imagen que antecede, y en color azul, se identifican las áreas con una categoría de Riesgo Climático con el Enfoque Aveo utilizado, que de forma general se distribuye en las zonas de expansión del sur de la ciudad, incluida su cabecera; con prevalencia de los barrios altos de las Parroquias urbanas: La Ferroviaria, La Argelia, Quitumbe y Turubamba, hacia el oriente; y en los barrios periféricos de las Parroquias urbanas: Chillogallo, La Ecuatoriana y Guamaní, hacia el occidente. Toda vez que este análisis espacial, como se ha comentado, parte de una distribución de las variables utilizadas; es también el resultado de una intersección de las mismas, bajo el objetivo de identificar las zonas homogéneas que comparten el conjunto de estos atributos. Este procesamiento de intersección se fundamenta en el principio de asociación espacial propuesto por Buzai (2009), que además de la alternativa de conjunción, plantea la comparación entre distintas distribuciones espaciales.

Respecto a la intensidad de presencia de las áreas con Riesgo Climático bajo el Enfoque Aveo, se identifica una mayor cobertura en el eje oriental (suroriental, situando en referencia a la ciudad), frente al eje occidental (suroccidental); que permitiría concluir que el citado eje oriental reúne condiciones de una mayor y potencial afectación por los impactos derivados de

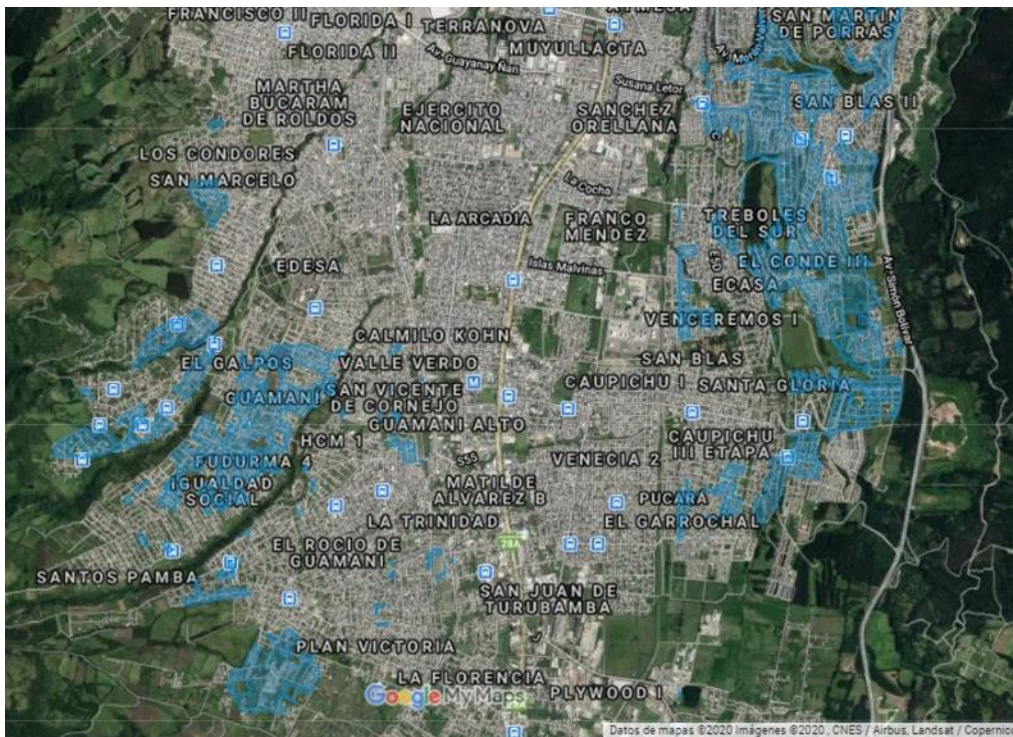
las anomalías en la precipitación, y las precipitaciones extremas. Las principales eventualidades que se pueden asociar son: las afectaciones en viviendas por lluvias intensas, los movimientos en masa y aluviones que se intensifican por el régimen de pendientes, y las puntuales inundaciones y crecidas de cauces de ríos en los barrios de las partes bajas. Sin embargo, y adelantando los resultados de la siguiente evaluación, si bien este eje oriental presenta una mayor incidencia de esta tipología de riesgo climático; también aquí, se han encontrado mayores capacidades de respuesta, y una consolidación de los niveles organizativos, que para estos barrios datan una ocupación y producción espacial de entre 3 y 4 décadas de historia.

Precisamente, el planteamiento de la hipótesis persigue la búsqueda de estas capacidades de respuesta de la población, así como los cambios en las categorías de riesgo climático que se puedan identificar bajo los diferentes enfoques. En retrospectiva, el Enfoque Aveo, permite una evaluación alternativa de la vulnerabilidad social, recurriendo a la ponderación (directa e indirecta) de los activos y la estructura de oportunidades (como los servicios, el soporte interfamiliar, y el capital social), que en contexto mantienen una aproximación a las capacidades de respuesta (o de adaptación) que se exploran. En complemento, las áreas de riesgo climático identificadas son concurrentes con los relieves de pendientes en los ejes oriental y occidental, y que son apreciables en esta sección sur de la ciudad, siendo los sistemas montañosos (con su cobertura y funcionalidad), un elemento territorial gravitante.

Respecto a la zona norte de la ciudad, la distribución de este enfoque de riesgo climático es menor, identificándose un área de incidencia hacia el noroccidente, particularmente en las zonas altas y periféricas de las Parroquias urbanas Cochapamba y El Condado, específicamente en los barrios Atucucho y La Pisulí, que limitan con coberturas boscosas en sus inmediaciones superiores.



**Figura 4.2. Riesgo climático con enfoque Aveo, barrios del sur de Quito**



Elaborada por el autor.

Para una mayor aproximación de estos resultados espaciales, los mismos se han integrado en una plataforma espacial abierta, que permite una contrastación con imágenes satelitales y con los atributos de uso de suelo; y también facilitan el despliegue en dispositivos móviles, herramienta muy útil como soporte para los recorridos de observación empírica.

Recapitulando, este enfoque metodológico ha utilizado las categorías alta y muy alta de vulnerabilidad social con Enfoque Aveo, sin embargo, el resultado de riesgo climático obtenido mantiene una sola categoría. Posteriormente, y para profundizar el análisis, se discriminarán estos resultados a nivel de Parroquia urbana, recurriendo al Enfoque de Calidad de Vida, con el objetivo de identificar contrastes y cambios.

En relación al suelo de protección ecológica, que mantiene diferentes niveles de consolidación de la cobertura vegetal en los ejes analizados, se identifican significativas diferencias que deben referirse. Esta propuesta de ordenamiento territorial con suelo de protección ha sido más efectiva en el eje suroriental, aun cuando ambos ejes contienen bosques protectores longitudinales, mismos que brindan un soporte de funcionalidad natural y contienen los impactos de eventos climáticos extremos. El eje suroriental tiene cobertura vegetal boscosa y arbustiva con mayor consolidación (como se puede evidenciar en el caso del Parque Metropolitano del Sur), y su protección ha mantenido esta vocación de suelo caracterizado

por fuertes pendientes; mientras que para el eje suroccidental, cercano al sistema montañoso Pichincha Atacazo, se presentan alteraciones sobre la cobertura vegetal, con modalidades de un uso de suelo combinado, que denota la influencia poblacional con prácticas agrícolas y de deforestación, como una dinámica periférica que antecede al avance de la mancha urbana.

Para un mayor detalle en las condiciones y contratos de cada uno de los ejes, y para empezar con el planteamiento de los escenarios para las variables del modelo, se ha recurrido a una selección de un barrio representativo por cada eje; que permita comparar el comportamiento de la vulnerabilidad y el riesgo climático desde los enfoques de evaluación utilizados. Esto permite: particularizar y explorar las condiciones de cada eje, profundizar en el alcance de cada análisis espacial y su comparación; y, determinar los cambios en las unidades de análisis, que para el Enfoque de Calidad de Vida mantienen una diferenciación parroquial, y que para el Enfoque Aveo utilizan unidades censales, que, si bien tienen más detalle, presentan un resultado en una sola categoría. En definitiva, este abordaje permite instrumentar los diferentes escenarios para las variables de la hipótesis, e inferir hallazgos a partir de los resultados obtenidos de corte cuantitativo y espacial.

**Figura 4.3. Selección de barrios periféricos en los ejes en el sur, con riesgo climático Aveo**



Elaborada por el autor.

*Nota:* Para la imagen de la izquierda. Eje suroccidental parroquia La Ecuatoriana, sector Manuelita Sáenz. Criterios de selección: riesgo climático con enfoque aveo (si), barrio en la frontera de avance urbano (si), transición de suelo urbano a protección (si), cobertura vegetal, consolidada en la proximidad (+/-), pendientes pronunciadas hacia el oriente (si), direccionalidad del crecimiento urbano (occidente), antecedentes del nivel de organización (+)., accesibilidad con rutas de buses definidas (si). Para la imagen de la derecha. eje suroriental parroquia Quitumbe, sector San Martín. Criterios de selección: riesgo climático con enfoque Aveo (si), barrio en la frontera de avance urbano (si), transición de suelo urbano a protección (si), cobertura vegetal consolidada en la proximidad (si),

pendientes pronunciadas hacia el oriente (si), direccionalidad del crecimiento urbano (oriente), antecedentes del nivel de organización (++) , accesibilidad con rutas de buses definidas (si).

La selección de los barrios, que se detalla en la imagen anterior, y que son parte de las áreas identificadas bajo riesgo climático con Enfoque Aveo, busca analizar lugares representativos de cada eje, y validar sus condiciones territoriales y sociales. Esta selección se fundamenta en un conjunto de criterios planteados para esta definición y posterior contraste, y en los diferentes recorridos ejecutados, con una observación que ha tomado en cuenta el contexto de los Enfoques utilizados. Con estas particularizaciones, el eje suroriental, que representa a la sección alta de la Parroquia Quitumbe, en el sector de San Martín, expone un crecimiento urbano complementario al trazado vial de la Avenida Simón Bolívar, que en determinado momento fue su límite y su máxima cota, y que denota un crecimiento hacia el oriente, desplazando suelo reservado para protección ecológica, y que también ha sido destinado para equipamiento de los servicios municipales. El eje suroccidental, representa a la sección alta de la Parroquia La Ecuatoriana, en el sector Manuelita Sáenz, y mantiene un crecimiento urbano hacia el occidente; que, con determinada tendencia radial, se ha acondicionado al suelo disponible entre los cauces o quebradas que se derivan del sistema montañoso, mismo que también ha tratado de marcar su límite natural, pero que evidencia un avance histórico en su cota.

Particularmente, el Sector de San Martín, al suroriente, contiene asociaciones de barrios amanzanados, cuyo crecimiento ha subido su cota en el tiempo, siendo las secciones más recientes, las cercanas al eje vial de la Avenida Simón Bolívar. Estos barrios altos, entre ellos el priorizado Barrio Tambo del Inca, son de connotación popular, con consolidación urbana periférica, con un paisaje de límite urbano cercano al suelo de conservación hacia el flanco oriental, y atendidos con amplitud por servicios básicos, incluso por una línea de bus alimentador que llega hasta el ingreso de este sector. El Sector Manuelita Sáenz, al suroccidente, con un Barrio de análisis del mismo nombre, ubicado en su última etapa colindante al límite urbano y con un enclave de vegetación montañosa en su paisaje; también es de condiciones populares, con un nivel aparente de marginalidad por su lejanía a los ejes viales principales, y cuenta con una amplia cobertura de servicios básicos, incluida una línea de bus alimentador que llega casi al límite de extensión de este sector. Sin embargo, las dos áreas de análisis, para una contextualización amplia, son periféricas, marginales, desconectadas de la centralidad, y en donde la vida cotidiana se percibe con limitaciones, insatisfacciones, desafíos, y con un perceptible bajo bienestar.

## **4.2. Evaluación de vulnerabilidad y riesgo climático con enfoque de calidad de vida**

### **4.2.1. Evaluación de vulnerabilidad climática con enfoque de calidad de vida**

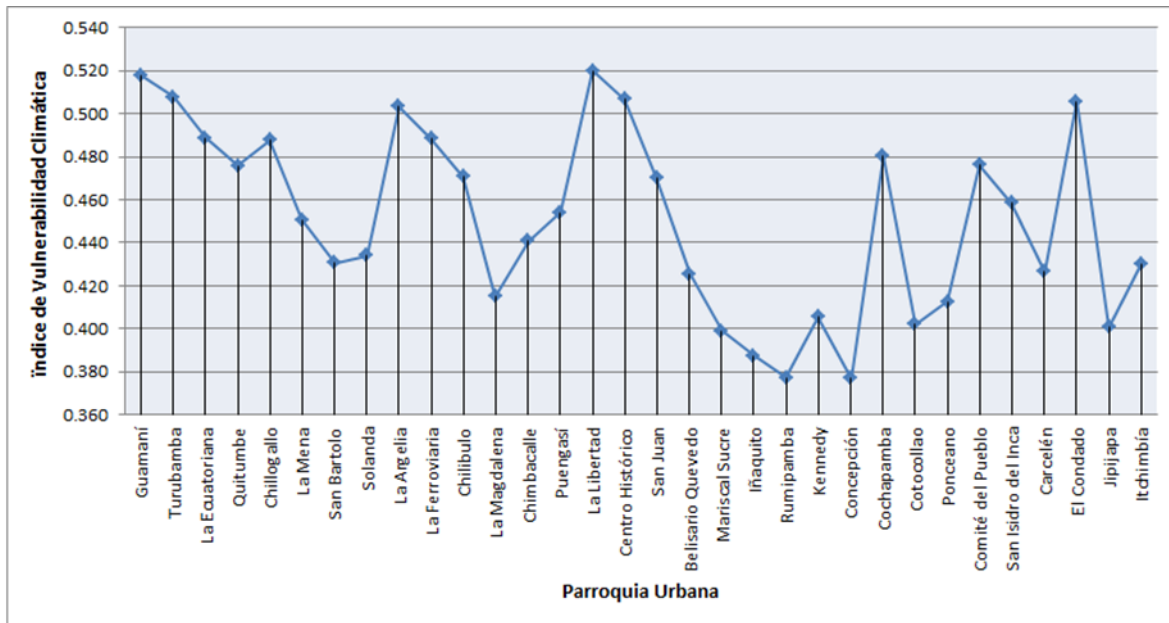
El enfoque de calidad de vida utiliza información generada metodológicamente por el Instituto de la Ciudad del Municipio de Quito, bajo la visión de parametrizar y medir esta propuesta de índice integral, y monitorear su desempeño en el tiempo, como un seguimiento al desarrollo y equilibrio territorial que alcance el DMQ. Así como el enfoque Aveo representa un métrica para la vulnerabilidad social, resaltando los activos y oportunidades de la población para superar los embates de la pobreza; el Enfoque de Calidad de Vida contiene dimensiones tradicionales como la cobertura de servicios, y propone innovadores indicadores para la pertenencia y cohesión territorial, y la igualdad de oportunidades y derechos (Instituto de la Ciudad, 2016), que aportan a la búsqueda y ponderación del bienestar y las capacidades territoriales. El Enfoque de Calidad de Vida es multidimensional y se complementa de forma versátil con los abordajes requeridos para las evaluaciones de vulnerabilidad al cambio climático, que requieren también de una multidimensionalidad; resultando en un recurso adecuado para estas comparaciones, y canalizando el objeto de análisis de la hipótesis.

El abordaje y discursividad sobre la calidad de vida es parte de un debate y aproximaciones de diferentes corrientes ideológicas, no existiendo un estándar de referencia, debido a las fuentes objetivas y subjetivas que se precisan para un resultado de este tipo. De forma amplia y como fuera abordada, la calidad de vida tiene una relación con la percepción de satisfacción de las necesidades de una población, el ejercicio de derechos, y el goce de beneficios; que cómo se ha mencionado en los contenidos teóricos, permite la práctica de un principio de libertad de una persona en la sociedad, para *ser y hacer* en su vida. Es por esta representatividad y riqueza de información y criterios, que se utiliza a este Enfoque, y también porque en la configuración de la vulnerabilidad del cambio climático, además de la exposición y la sensibilidad, se define a la capacidad de adaptación como un componente clave para enfrentar y neutralizar las amenazas; con una motivación para la organización de la población, y con una aspiración para la resiliencia territorial.

La tercera pregunta secundaria del modelo de investigación plantea si el crecimiento periurbano del sur de la ciudad de Quito presenta condiciones de alta vulnerabilidad al cambio climático. En la siguiente Figura, se ponderan los resultados del índice de vulnerabilidad de cambio climático para las Parroquias urbanas, basado en los diferentes componentes del índice de calidad de vida, y siguiendo la metodología establecida. La serie de datos para este

índice ha requerido una inversión en el rango desplegado; manteniendo la proporcionalidad inicial, y ajustando a una referencia decimal. Se aprecia que los datos altos y muy altos de vulnerabilidad climática, corresponden a las Parroquias urbanas analizadas en los ejes suroriental y suroccidental; pero también se incluyen Parroquias del flanco centro occidental, y noroccidental de Quito.

**Figura 4.4. Índice de vulnerabilidad al cambio climático de parroquias urbanas, según enfoque de calidad de vida**

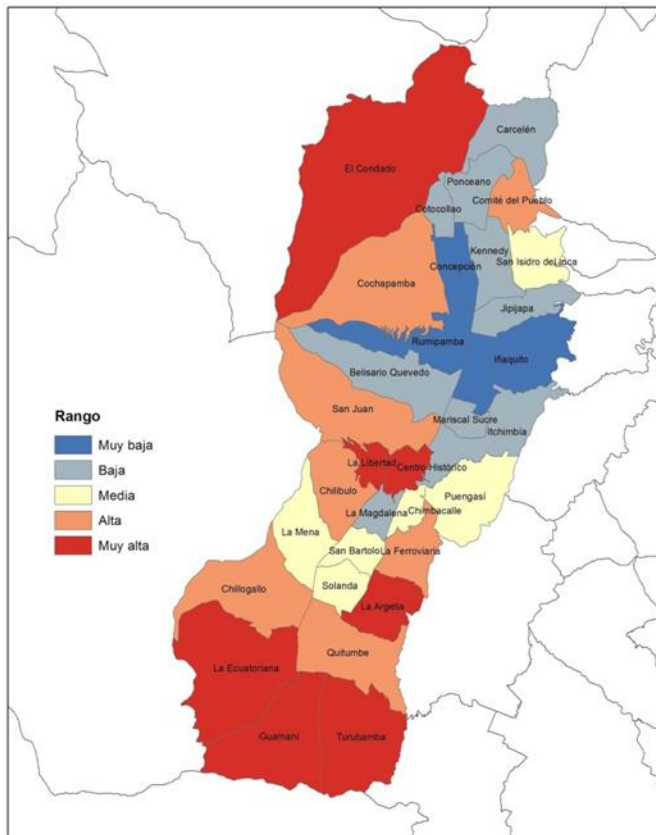


*Fuente:* Elaborada por el autor con base en Instituto de la Ciudad (2016).

El rango de la serie de datos presentada tiene una corta amplitud de aproximadamente 15 puntos decimales de diferencia entre el dato máximo y el dato mínimo; particularidad que también se presenta en el ajustado rango de fluctuación del índice de calidad de vida, que se podrá identificar más adelante. Con este antecedente, y para distribuir los resultados en un contexto territorial, se proponen quintiles de clasificación con categorías de vulnerabilidad climática. Respecto a los datos, se resalta lo siguiente: i) los datos más bajos de vulnerabilidad climática se encuentran en el hipercentro norte de la ciudad, que responden a los sectores tradicionales de consolidación urbana, ii) los datos más altos de vulnerabilidad se encuentran congregados en la cabecera sur de la ciudad, marcando una más de las tendencias, sobre la asimetría y la fragmentación entre el norte y sur de Quito, y, iii) los datos altos de vulnerabilidad son concurrentes con las parroquias urbanas que integran a barrios históricamente populares.



**Figura 4.5. Mapa del índice de vulnerabilidad de cambio climático, según enfoque de calidad de vida**



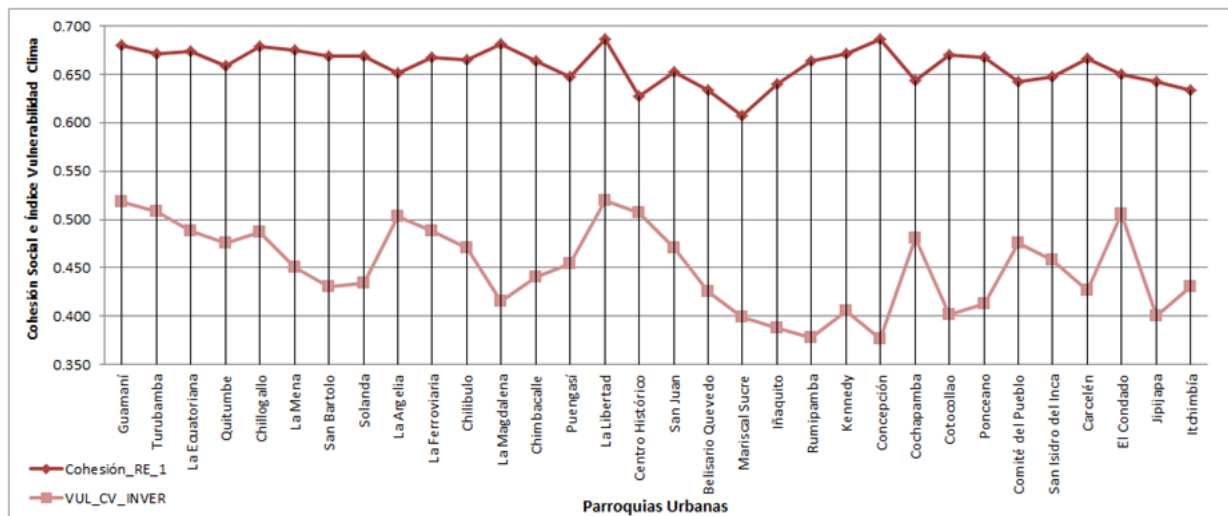
Elaborada por el autor.

Es preciso recapitular que, la vulnerabilidad (en este caso relacionada al cambio climático), representa una asociación inmaterial, cuyo significado puede cargarse a futuro de un contenido, no sólo cercano a las deficiencias de tipo estructural y social; sino también a su principal concepción para este abordaje, que propone un escenario de afectación por una amenaza del clima anómalo. Respecto a las categorías de resultados de vulnerabilidad climática, se puede inferir lo siguiente: i) las Parroquias urbanas La Ecuatoriana, Guamaní y Turubamba marcan una polaridad de muy alta vulnerabilidad hacia el extremo sur de Quito, con un detalle de pendientes en su periferia, que limita con los sistemas montañosos que circundan estos sectores, ii) el eje suroriental, que es objeto de un análisis más detallado, presenta categorías intercaladas de nivel muy alto y alto, desde Turubamba hasta La Ferroviaria, e incluyendo Puengasí con un nivel medio, iii) el eje suroccidental también presenta categorías muy altas y altas de vulnerabilidad climática, que incluso se extienden por todo este flanco occidental de la ciudad hasta llegar a El Condado; exceptuando únicamente a la Parroquia La Mena, con una categoría media, que puede relacionarse a su antecedente

histórico de urbanización y a su nivel de organización comunitaria, y, iv) en general, el norte de la ciudad, y su eje nororiental, presentan categorías bajas, e incluso, muy bajas de vulnerabilidad climática, con excepción de las Parroquias San Isidro del Inca y Comité del Pueblo.

Para un mayor contexto sobre la Calidad de Vida, es preciso identificar determinados comportamientos de las variables utilizadas, con el objetivo de explorar la versatilidad de esta fuente de datos, y plantear contrastes del caso con los resultados obtenidos de las series. Así, en la siguiente Figura se puede identificar el comportamiento del Indicador Cohesión Social (que es parte del Índice de Calidad de Vida), frente al Índice de Vulnerabilidad Climática; encontrándose que existe una relación inversa (esperada), pero con significancia en puntuales casos de Parroquias urbanas. Es decir que, la propuesta de una mayor cohesión social (que infiere datos sobre la pertenencia, las relaciones, y la acción vecinal), como un factor para una menor vulnerabilidad climática, se cumple con cierta especificación. Por ejemplo, para una tendencia de alta cohesión y baja vulnerabilidad climática, que establecería un escenario ideal, se identifican las siguientes Parroquias: La Magdalena al inicio del sur de la ciudad; y la Concepción en el centro norte de la ciudad, sector que también marca esta prevalencia en otras Parroquias, pero con menor intensidad en la relación. Por otro lado, para analizar una baja cohesión y una alta vulnerabilidad climática, se encuentra el caso del Centro Histórico, y El Condado en el norte, en una menor intensidad. En definitiva, estos casos aportan a validar estas tendencias, procurando una perspectiva integral de nivel urbano, y no, en sectorialidades.

**Figura 4.6. Indicador cohesión social vs. índice de vulnerabilidad climática**



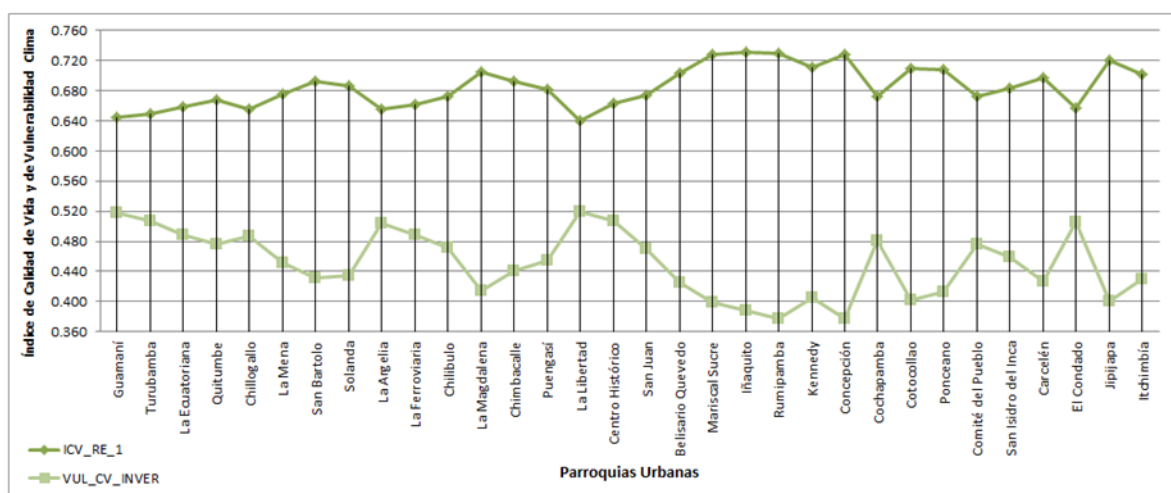
Elaborada por el autor.

Sin embargo, este comportamiento entre la cohesión social y la vulnerabilidad climática no es precisamente detectable en el sur de la ciudad y en sus ejes de análisis; dejando otro tipo de reflexión, que puede ser un aporte para futuras preguntas de investigación. Así se identifica que, los mayores niveles de vulnerabilidad climática, presentes en los ejes suroriental y suroccidental, son concurrentes con niveles altos de cohesión social. Esto habilita una propuesta de hipótesis respecto a la presencia de amenazas climáticas, que asociadas a condiciones de vulnerabilidad y riesgo, han motivado condiciones de cohesión de los habitantes; basadas en el desafío que esto representa y en la demanda de una capacidad de respuesta conjunta de la población. Un caso muy particular, hasta donde se detecta longitudinalmente esta tendencia, es la Parroquia La Libertad ubicada sobre el Centro Histórico; que presentando uno de los mayores niveles de vulnerabilidad climática a nivel urbano, se atribuye también uno de los mayores niveles de cohesión social.

En complemento a estas comparaciones, en la siguiente Figura se puede identificar que el Índice de Calidad de Vida mantiene una relación indirecta con el Índice de Vulnerabilidad Climática; siendo ambos calculados desde un mismo enfoque metodológico. Esto indica de forma general que, un conjunto de mejores condiciones de calidad de vida, pueden incidir en comunidades y barrios con menores escenarios de vulnerabilidad climática. Se aclara nuevamente que, los datos del Índice de Vulnerabilidad Climática requirieron de una inversión en su rango (para una adecuada correspondencia, en donde un índice alto, corresponde a una alta vulnerabilidad), manteniéndose la distribución de la serie, y presentado los datos con un ajuste numérico relativo a la unidad.



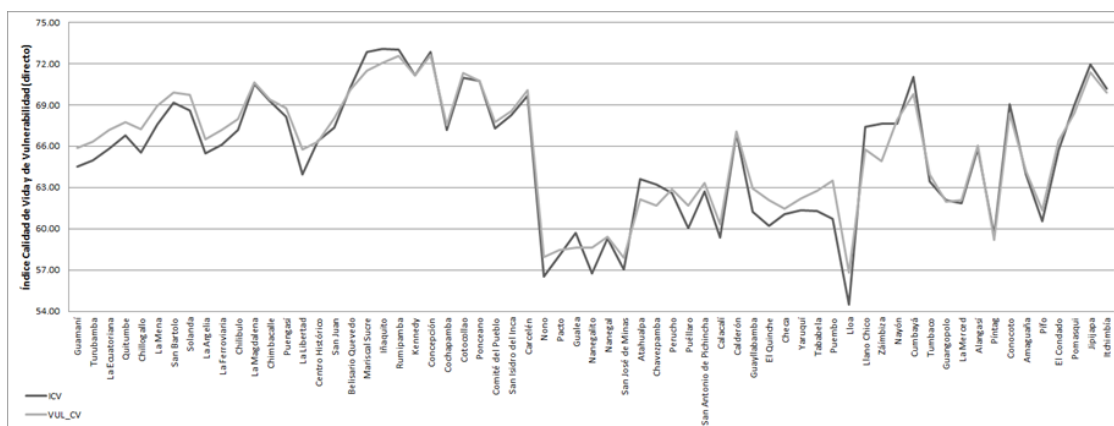
**Figura 4.7. Índice de calidad de vida vs. índice de vulnerabilidad climática, nivel urbano**



Elaborada por el autor.

Finalmente, en la siguiente Figura, se presentan los resultados directos obtenidos de los Índices de Calidad de Vida y de Vulnerabilidad Climática (sin la inversión de este último), en donde se puede apreciar la paridad de estas trayectorias, aunque su carácter no es constante. Se observa también la amplitud y comportamiento de la serie de datos disponibles para las Parroquias rurales, en un solo contexto territorial.

**Figura 4.8. Índice de calidad de vida vs. índice de vulnerabilidad climática (directo), nivel urbano y rural**



Elaborada por el autor.

#### 4.2.2. Evaluación de riesgo climático con enfoque de calidad de vida

A nivel nacional, varios han sido los esfuerzos por identificar las evidencias del cambio climático, preparándose reportes que son remitidos periódicamente a las dependencias de Naciones Unidas, que monitorean los avances de los compromisos de cambio climático

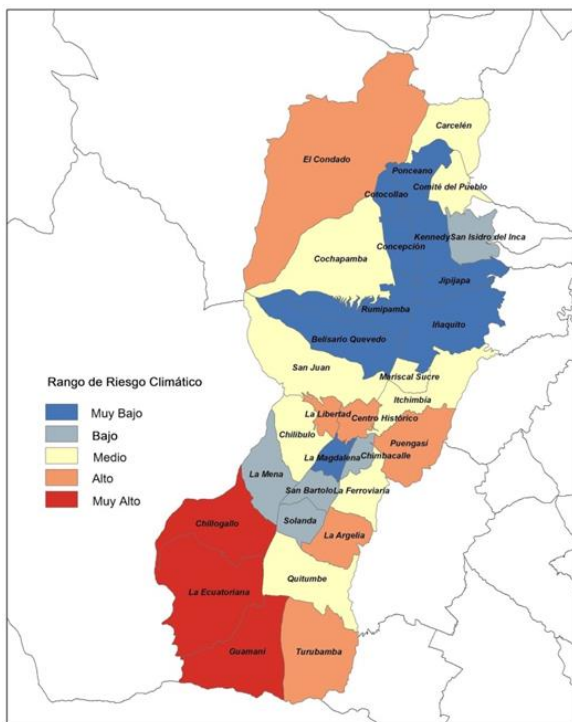
suscritos por cada país, como por ejemplo los derivados del Acuerdo de París. Los citados reportes, que se conocen como Comunicaciones Nacionales, son elaborados en base a estándares y guías, que garantizan un contexto de racionalidad ambiental y climática (temáticas que se han tratado en capítulos anteriores). Como parte de los resultados presentados en la Tercera Comunicación Nacional del Ecuador, a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, se incluye el planteamiento de escenarios presentes y futuros del comportamiento de la precipitación y la temperatura; y particularmente, sobre la determinación y tendencia de un conjunto de índices climáticos, que buscan identificar la frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos, como las lluvias intensas, las altas temperaturas, y los días secos consecutivos (Armenta 2016).

Para referencia nacional y local sobre las proyecciones de la temperatura y la precipitación, y, respecto a los índices climáticos de eventos extremos, se han explorado diferentes evaluaciones en la bibliografía, siendo preciso contextualizar los siguientes resultados encontrados. A nivel nacional se registra una tendencia de aumento de temperatura de 0,1 °C/década, llegándose a registrar un aumento neto de entre 1,2 a 1,4 °C para el DMQ, en las últimas décadas. En relación a la precipitación total anual para esta región del país, se identifica una tendencia de aumento de valores que fluctúan los 20 mm/década. Respecto a los principales índices climáticos detectados para la Provincia de Pichincha, cuyo mayor territorio es el DMQ, se identifica lo siguiente: un incremento de los valores altos de la temperatura máxima de entre 0,1 y 0,2 °C/década, un aumento de los valores máximos de precipitación para un día por sobre los 2 mm/década, un aumento de los valores máximos de precipitación para cinco días consecutivos por sobre los 4 mm/década, y, un aumento de los días secos consecutivos de entre 1 y 2 días/década. Para el norte y centro de la Sierra, se define un incremento de los días húmedos, extremadamente húmedos, y las precipitaciones atípicas (Armenta 2016).

En la siguiente Figura, se puede identificar la categorización de riesgo climático desplegada a nivel de Parroquia urbana, utilizando la base antes descrita de vulnerabilidad climática con Enfoque de Calidad de Vida, y las amenazas climáticas asociadas a las anomalías de la precipitación, empezando por la lluvia extrema. Respecto a los resultados, se puede inferir lo siguiente: i) se consolida el eje suroccidental como de muy alto riesgo climático, incluso en referencia a todo el territorio urbano, y para la continuidad de las Parroquias Chillogallo, La Ecuatoriana y Guamaní; ii) el eje suroriental presenta categorías de riesgo climático de nivel alto y medio, con intercalaciones desde las Parroquias de Turubamba hasta Puengasí,

denotando de forma general una reducción de este atributo, frente al eje suroccidental; iii) para el resto de la ciudad, la categoría de alto riesgo climático está presente en la contigüidad de las Parroquias Centro Histórico y La Libertad, y en la Parroquia El Condado al noroccidente urbano, confirmando esta tendencia prevalente en estos sectores del centro y del norte; iv) para el sector centro sur se identifica una categoría de riesgo climático bajo, y para el centro norte, en la sección de mayor consolidación urbana de Quito, una categoría de riesgo climático muy bajo; y en ambos casos, las Parroquias de su inmediación presentan categorías con un mayor riesgo climático, como una característica general de asociación a mayores pendientes que son parte de la orografía de la ciudad.

**Figura 4.9. Mapa de riesgo climático para lluvias intensas, y con enfoque de calidad de vida**



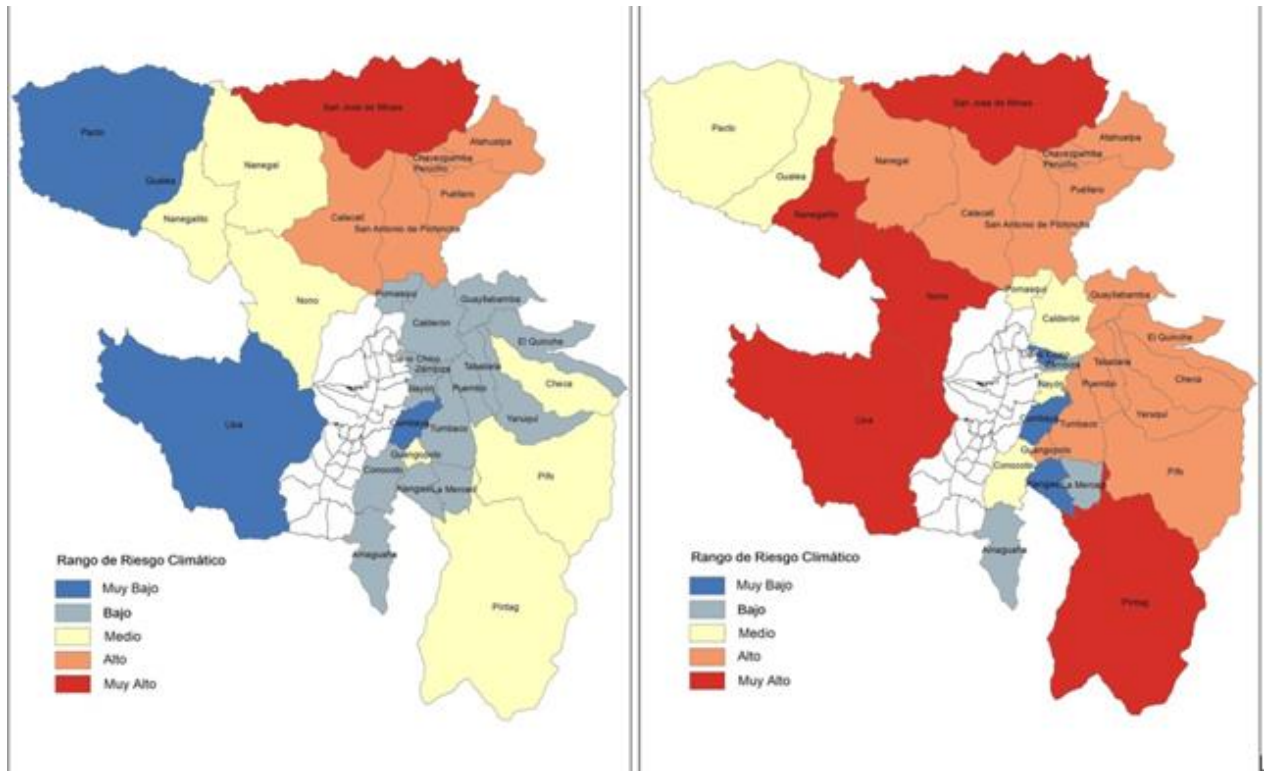
Elaborada por el autor.

Es oportuno enfatizar que estas anomalías de precipitación responden a las lluvias extremas, para las cuales el indicador contabiliza el aumento del número de días al año con lluvias sobre el percentil número 95. Se debe considerar una presencia de mayor humedad para el sector sur de la ciudad, y el encañonado del sistema montañoso, generado precisamente por los ejes suroccidental (de mayor altitud), y suroriental (de menor altitud); así como el ingreso de las corrientes de aire provenientes de la Amazonía, que devienen por el flanco sur de la ciudad y que han configurado estas condiciones bioclimáticas. Evaluaciones más detalladas sobre las

lluvias extremas, complementan estos hallazgos para la ciudad y su sector sur; pudiéndose presentar fuertes precipitaciones que incluso superen los 100 milímetros/día (Serrano, Ruiz y Bersosa 2017). Determinados sectores urbanos presentan comunes alertas de emergencia cuando sobrepasan los 40 milímetros de precipitación, y han existido lluvias “torrenciales” en cortos lapsos de tiempo (de alrededor de media hora), con una intensidad mayor a los 60 milímetros de precipitación, que han colapsado ciertos servicios y la funcionalidad urbana. Con esta evidencia, se identifica que las lluvias extremas son y serán parte de la cotidianidad, amenazas y resiliencia de la ciudad; frente a las cuales deben plantearse evaluaciones más detalladas y constantes, y principalmente, respuestas desde la población y desde el acompañamiento de la institucionalidad y las políticas locales.

Como complemento para un análisis territorial de tipo rural, y para evaluar los episodios sin precipitación, que han utilizado el indicador de días secos consecutivos; en la siguiente Figura se despliegan los resultados de Riesgo Climático de las Parroquias rurales de Quito, para esta amenaza que es conocida y percibida comúnmente como las épocas específicas de sequía. Se incluyen también los resultados para lluvias extremas para las Parroquias rurales, en complemento a la evaluación presentada a nivel urbano. En contexto, se pueden observar las categorías de Riesgo Climático de las Parroquias rurales, frente a las amenazas climáticas referidas, identificándose las siguientes tendencias: i) una específica incidencia de alto riesgo climático por sequía para las Parroquias rurales correspondientes a la Mancomunidad Norcentral, denotando que esta amenaza de días secos consecutivos es de categoría muy baja para la mayoría del Distrito, incluyendo toda su parte urbana, y, ii) las Parroquias rurales del flanco occidental del sistema montañoso del Pichincha y las del sector Norcentral del Distrito, presentan categorías muy altas y altas de Riesgo Climático por lluvias intensas; al igual que el eje oriental de Parroquias rurales del Distrito, que conforman el inicio del sistema montañoso y de páramos en dirección a la región Amazónica.

**Figura 4.10. Mapas de riesgo climático para parroquias rurales, y con enfoque de calidad de vida**

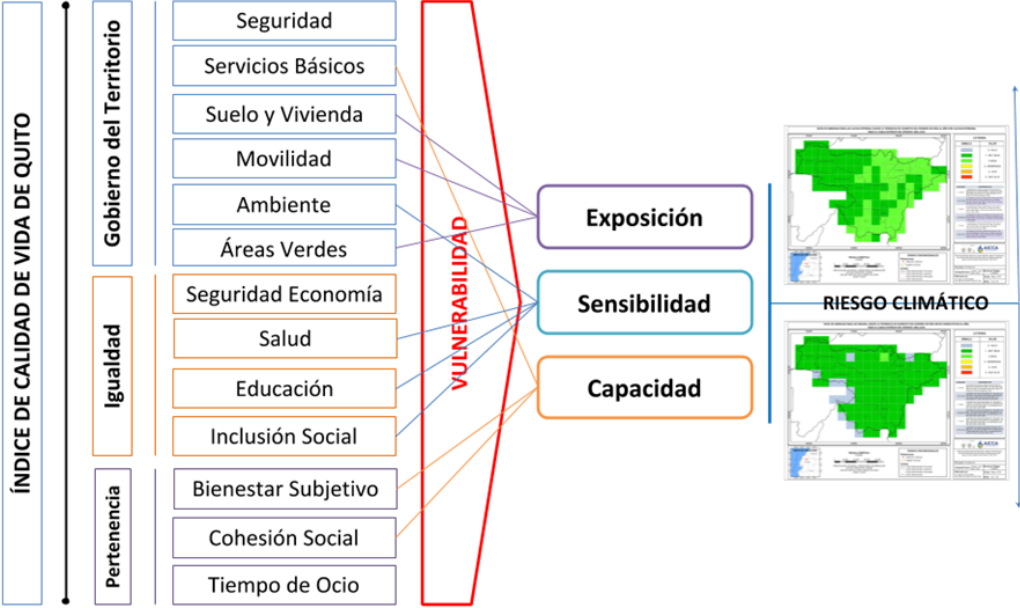


Elaborada por el autor.

*Nota:* Para la imagen de la izquierda. Riesgo climático para días secos consecutivos (sequía), en parroquias rurales. Para la imagen de la derecha. Riesgo climático para lluvias intensas, en parroquias rurales.

Para recapitular y cerrar esta sección de resultados, en la siguiente Figura se presenta la estrategia metodológica utilizada para las evaluaciones de vulnerabilidad y riesgo climático, bajo el Enfoque de Calidad de Vida.

**Figura 4.11. Estrategia de vulnerabilidad y riesgo de cambio climático, según enfoque de calidad de vida**



Elaborada por el autor.

## Capítulo 5. Discusión

Para el caso específico de Quito, cuyo análisis para el sur de la ciudad es particularizado, se evidencia que los barrios de origen informal asociados a la expansión urbana han intensificado su vulnerabilidad socioambiental frente a amenazas naturales (y climáticas), y han complejizado las condiciones de degradación de sus entornos ambientales (Gómez y Cuví 2016). Se puede proponer la terminología de una desigualdad socioespacial y ecológica, al contexto de desigualdades analizadas, cuyo manejo y reducción en el tiempo justifican el accionar de los abordajes teóricos expuestos; desde la justicia social (y espacial), a la justicia ambiental (y climática); y que avizoran un horizonte en la búsqueda de un denominado (término también propuesto) equilibrio socioespacial y ecológico.

Para un análisis intermedio, la crisis ambiental es una construcción social según Leff (2011), producto de una racionalidad social nada favorable para la naturaleza, que ha llevado a un estado de insostenibilidad al planeta; mediante prácticas, imaginarios, objetos y actores sociales que han contribuido con esta determinada crisis. Al respecto, es emergente la innovación de conocimiento que guíe y estructure una racionalidad ambiental (Leff 2011); habilitando una reconciliación de la relación conceptual entre la sociedad y el ambiente, unificando vínculos entre las ciencias sociales y las ciencias naturales, y principalmente estableciendo nuevos caminos y horizontes para la sostenibilidad ambiental (y social) de la humanidad. Esta dualidad y sinergia entre lo social y lo ambiental, es extrapolable a los contextos de justicia social (y espacial), y de justicia ambiental (y climática), analizados teóricamente; evidenciándose que existe una correspondencia, para que sus mejores desempeños configuren escenarios y medios de vida adecuados, y con menores desigualdades socioespaciales y socioecológicas.

Según Soja (2008), los nuevos procesos de urbanización han potenciado las desigualdades económicas y sociales, con la consecuente destrucción de los entornos urbanos y de los recursos naturales circundantes. También refiere que, los activismos recientes que defienden las causas de la justicia ambiental se han generado en iniciativas que han pregonado y luchado por la justicia espacial, en una muestra de evolución en el ejercicio de estos derechos. Se verifica la existencia de vínculos entre los contextos espaciales y ambientales, debido a su connotación territorial, y a la activación de procesos de resistencia frente a sus desigualdades inherentes. Se verifica también, la interacción material e histórica entre: la justicia social y espacial, por un lado; y la justicia ambiental y climática, por otro; lo que conlleva a una

causalidad secuencial de las diferentes justicias analizadas, inscrita en el marco de una reducción de las desigualdades socioespaciales y socioecológicas.

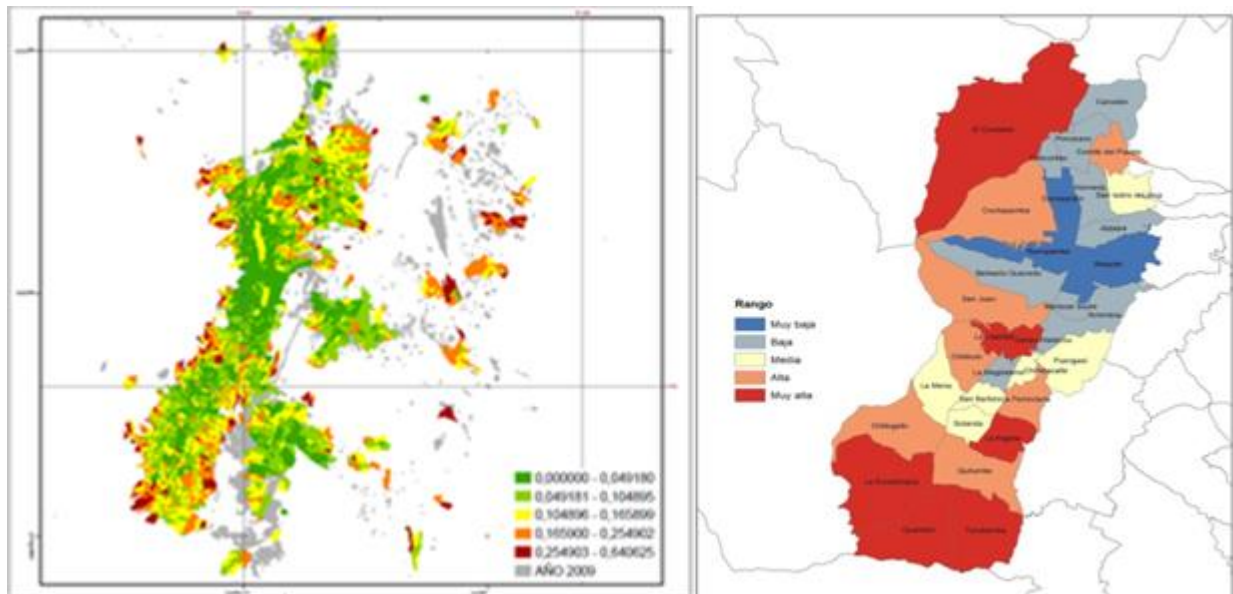
### **5.1. Comparaciones de vulnerabilidad y riesgo climático según diferentes enfoques**

Respecto a las evaluaciones de Vulnerabilidad Social con el Enfoque Aveo y de Vulnerabilidad Climática con el Enfoque de Calidad de Vida, se identifica una correspondencia general, pero con diferenciaciones para esta última, que precisamente resaltan al conjunto de capacidades territoriales y sociales; permitiendo plantear un hallazgo para responder una amplia pregunta derivada del análisis, sobre si: ¿las poblaciones con vulnerabilidad social, son también poblaciones con vulnerabilidad climática?; obteniéndose una respuesta afirmativa, pero rescatando diferentes niveles de categorías que limitan o controlan esta intensidad de la vulnerabilidad. Incluso, si estas capacidades de respuesta fueran tan altas e incidentes, en una determinada circunstancia aspirada e ideal, podrían llegar a invalidar esta afirmación; descartando también un tradicional postulado referente a que, los sectores de pobreza (vulnerabilidad social), son también sectores de vulnerabilidad frente al cambio climático.

Respecto al contraste de mayor detalle sobre los resultados de las evaluaciones de Vulnerabilidad, según los diferentes Enfoques utilizados, se identifican los siguientes hallazgos: i) se denota una correspondencia de las evaluaciones para las parroquias con periferias de expansión, que asocian a barrios populares, en donde la vulnerabilidad social del Enfoque Aveo tiene una prevalencia; ii) se marca una correspondencia particular de vulnerabilidad para los sectores urbanos ubicados en: la cabecera sur, el flanco centro occidental, y el flanco noroccidental; iii) la consolidación urbana priorizada para el hipercentro de la ciudad (hacia el norte), se asocia con niveles bajos y muy bajos de vulnerabilidad, en ambos enfoques.



**Figura 5.1. Comparación de las evaluaciones de vulnerabilidad, según diferentes enfoques**



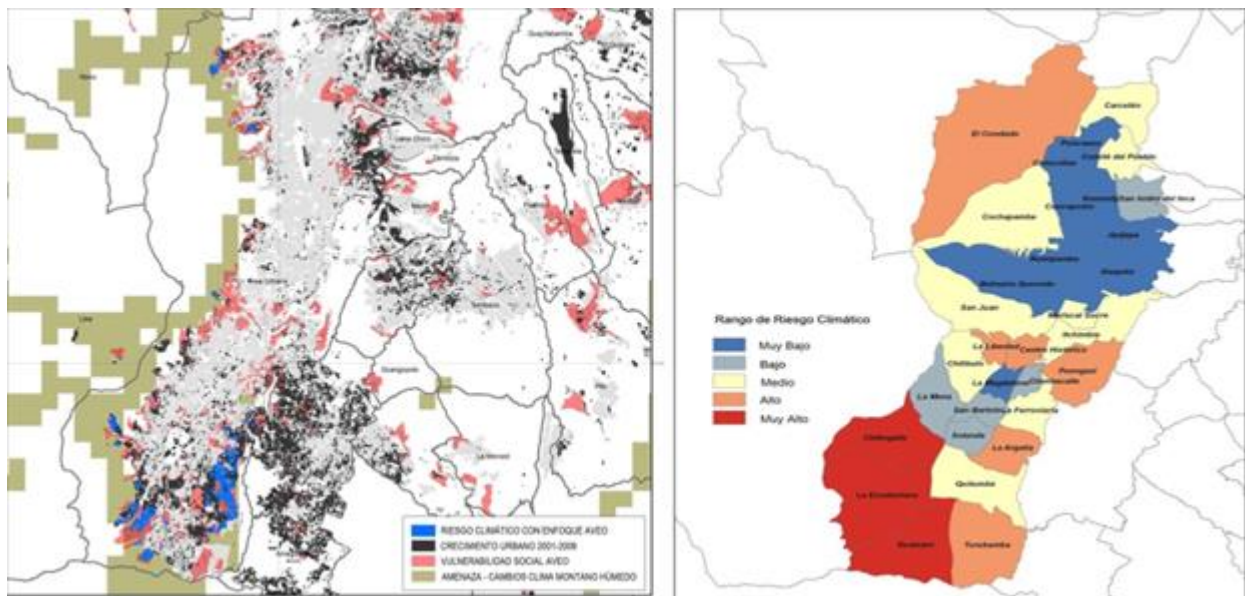
Elaborada por el autor.

*Nota:* En la imagen de la izquierda se observa la vulnerabilidad social, según enfoque Aveo. En la de la derecha la vulnerabilidad de cambio climático, según enfoque de calidad de vida.

Respecto a las evaluaciones de Riesgo Climático, tanto con el Enfoque Aveo (que considera como amenaza al cambio del tipo de clima montano húmedo), como con el Enfoque de Calidad de Vida (cuya amenaza se asocia a las lluvias intensas); se ponderan los siguientes hallazgos: i) existe una correspondencia en la distribución de las zonas de influencia de riesgo climático y en las de mayor categorización, que se concentran prevalentemente en el sector sur de la ciudad, y en menor medida, en el noroccidente de la ciudad; ii) el eje suroccidental se consolida como el de mayor riesgo climático frente al eje suroriental, que presenta menores categorías de riesgo, incluso llegando a calificaciones medias; iii) los niveles altos y medios de riesgo climático del eje suroriental, se pueden atribuir a mejores niveles de capacidades territoriales y comunitarias, relacionadas a la temporalidad y antecedentes de organización y gobernabilidad interna de los barrios consolidados, que configuran la denominada capacidad de adaptación, evaluada en la vulnerabilidad; iv) las Parroquias y Sectores de análisis, correspondientes a La Ecuatoriana (Manuelita Sáenz), y Quitumbe (San Martín), exponen un gran contraste en la categorización del riesgo climático, con una diferenciación de un nivel muy alto a un nivel medio, respectivamente; con la validación del planteamiento de la hipótesis.

Otra particularidad destacable en esta comparación de Riesgo Climático, radica en el contraste de los ejes analizados en el sur de la ciudad, que si bien para el resultado del Enfoque Aveo mantienen predominancia y una mayor superficie de incidencia en el eje suroriental, para el resultado con el Enfoque de Calidad de Vida se identifican las mayores categorías (muy altas) en el eje suroccidental; ratificando que la recursividad de las capacidades para enfrentar embates, están más presentes en el eje suroriental, muy relacionadas a las variables de la hipótesis que ponderan la estructura de oportunidades sociales, las condiciones favorables para el desarrollo de la vida, y la habilitación del suelo de protección ecológica.

**Figura 5.2. Comparación de las evaluaciones de riesgo climático, según diferentes enfoques**



Elaborada por el autor.

*Nota:* En la imagen de la izquierda se observa la evaluación de riesgo climático para variaciones del tipo de clima, con enfoque Aveo. En la de la derecha la evaluación de riesgo climático para lluvias intensas, con enfoque de calidad de vida.

## Conclusiones

La relación entre la vulnerabilidad social y la vulnerabilidad de cambio climático puede considerarse de una marcada causalidad, en concordancia con los discursos actuales establecidos; pero no como la única opción. Al mismo tiempo es la base de una paradoja, tan útil en la formulación del conocimiento; siendo que la referida vulnerabilidad social puede integrar en sí, a esa recursividad para manejar y reducir las condiciones de la vulnerabilidad climática, toda vez que: las condiciones de cohesión social frente a la reducción del riesgo (García Acosta 2018), la construcción social de las capacidades, o la iniciativa de la construcción social de la prevención del riesgo; viables desde la condición y organicidad social, se plantean como una propuesta para enfrentar a esa vulnerabilidad climática y configurar una resiliencia climática comunitaria. Adicional, si se vincula el contexto del equilibrio ambiental (recursos naturales manejados de forma que garanticen su integridad y ciclos) sobre las condiciones de manejo de la vulnerabilidad social; se fortalece integralmente y a nivel territorial, la perspectiva de reducción de la desigualdad socioecológica, referida en la presente Tesis, como la reducción de la desigualdad socioespacial y ecológica.

La formulación del conocimiento con su marcada sectorización por disciplinas, tiende a separar los abordajes debido a la especificidad de cada perspectiva, limitando la producción de un análisis integral; deficiencia identificada y recurrente entre los estudios sobre la ciudad y los estudios sobre la naturaleza. La presente investigación propone abonar a ese acercamiento tan necesario entre los estudios urbanos y los estudios socioambientales, siendo precisamente la subdisciplina de la Ecología Política Urbana la que plantea que las condiciones urbanas deben asumirse primordialmente como un proceso socioambiental (Heynen, Kaika y Swyngedouw 2006); enfatizando el antecedente de que la ciudad no ha sido un objeto de análisis de los estudios socioambientales (Ariza-Montobbio y Carrión 2021), y siendo al mismo tiempo una dicotomía generada también desde los estudios urbanos, que no han tomado preferentemente en cuenta a la naturaleza, sus procesos y sus ciclos. Con este antecedente, esta investigación resulta en una aproximación de conocimiento híbrido, que es recomendable para las evaluaciones de cambio climático (López-Sandoval y López 2020), y es también un ejercicio y una contribución para ese acercamiento entre las ciencias sociales y las ciencias naturales.

La construcción social de la vulnerabilidad (y de la percepción del riesgo) se produce y reproduce en sectores y comunidades urbanas con escenarios de desigualdad socioespacial y ecológica; y es también un tema de investigación de la Ecología Política Urbana, que ha

desarrollado enfoques de actuación frente a esta crisis ambiental de la modernidad, en la cual el cambio climático es un punto central (Ariza-Montobbio y Carrión 2021). Esta vulnerabilidad ha recibido varias adjetivaciones coyunturales e instrumentales (como de vulnerabilidad: social, ambiental, territorial, climática, entre otras), pero desde las ciencias sociales se ha recurrido y reforzado la conceptualidad básica sobre un estado de potencial afectación e indefensión; y que en parte, es edificada desde los propios habitantes de un territorio con limitaciones, que reproducen estructuralmente esta condición, y que originan esta representación asumiendo esta connotación negativa, subordinada, o marginal. El comportamiento anómalo del clima también está aportando a esta construcción social, siendo entre otras, una amenaza adicional que atenta lo territorial; y podría incluso, particularizar a un sujeto vulnerable específico, afectado más por el cambio climático, que por otros desequilibrios sociales y económicos.

La trascendencia de vincular los estudios urbanos y los estudios socioambientales, no sólo radica en los abordajes integrales de lo territorial, sino en la catalización de esta sinergia entre la ciudad y la naturaleza, como incidencia sobre las prácticas del accionar local y colectivo. Así, es históricamente significativo el acercamiento y el encuentro de las dinámicas urbanas con los recursos naturales y los procesos ecológicos (que incluyen al clima); y también, de las propuestas territoriales de manejo ambiental para con las diversas dimensiones de los asentamientos humanos. Entonces, la conceptualización de la producción de la naturaleza urbana, o de las socrionaturalezas urbanas (Heynen, Kaika y Swyngedouw 2006), o de la reproducción de los ciclos de los recursos naturales en lo urbano; se plantea como una alternativa teórica de referencia para la ciudad y su periurbano; que acompañada de la propuesta de construcción social de la sostenibilidad (a manera de positivización de la problemática de la vulnerabilidad, y retomando la recursividad de los activos de la sociedad, cuestión analizada en los enfoques metodológicos de esta investigación), motivan esa latente capacidad organizativa y cohesión comunitaria para enfrentar embates, y armonizan la interacción con la naturaleza, y mejor aún, direccionan hacia una senda local de equilibrio socioespacial y ecológico.

En definitiva, no todas las condiciones de vulnerabilidad social, suponen la vinculación de una vulnerabilidad climática, que si bien presentan una marcada correspondencia; en la otra cara de la moneda, también nos pueden exponer la generación de capacidades y niveles de organización para una respuesta, que es uno de los factores vitales que persiguen las iniciativas de adaptación al cambio climático, a manera de soluciones. De hecho, según los

resultados en el periurbano se puede observar que, al identificarse un mismo nivel de vulnerabilidad social alta, se pueden asociar niveles de vulnerabilidad climática menores. Incluso podrían existir, a manera de una propuesta de investigación, casos puntuales que invaliden la presente hipótesis; con escenarios que, manteniendo una vulnerabilidad social, no asocien una vulnerabilidad climática, creando fisuras conceptuales inicialmente empíricas, sobre esta básica causalidad entre la vulnerabilidad social y la vulnerabilidad climática.

Los enfoques de evaluación utilizados, tanto el Aveo (Activos, Vulnerabilidad y Estructura de Oportunidades), como el de Calidad de Vida, son ciertamente críticos con los abordajes tradicionales (y muy técnicos) de la vulnerabilidad y el riesgo climático; y destacan una significancia de las potencialidades sociales y condiciones recursivas que se activan en los barrios y comunidades marginales; que estando asociadas a escenarios periurbanos, determinan capacidades para enfrentar diferentes aristas de embates, entre ellos a las amenazas del clima extremo. Es así que, la asociación de los contextos de vulnerabilidad social con la vulnerabilidad climática, y también la vinculación de los dos enfoques evaluados de riesgo climático, señalan que, mientras se profundiza el análisis con mayores criterios como la organización y la cohesión social, inherentes al enfoque de Calidad de Vida; se identifican diferenciaciones con varios matices y condiciones territoriales menos desfavorables frente a las amenazas extremas de tipo hidrometeorológico. Se configuran estas señales y prácticas de resiliencia climática comunitaria en el periurbano, que marcan una referencia territorial, y que pueden irradiarse hacia el interior de la ciudad consolidada, ávida por mejorar su estructura y capacidades sociales.

## Referencias

- Anguelovski, Isabelle, Eric Chu y Joann Carmin. 2014. "Variations in approaches to urban climate adaptation: Experiences and experimentation from the global South". *Global Environmental Change* 27: 156-167. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.05.010>
- Ariza-Montobbio, Pere, y Andrea Carrión, coords. 2021. *Ecología política urbana ante el cambio climático*. Quito: FLACSO Ecuador. <https://lc.cx/Uwcyhz>
- Armenta, Guillermo. 2016. "Análisis de tendencias climáticas y eventos climáticos extremos para Ecuador". <https://lc.cx/oa00cH>
- Arriagada, Camilo, y Jorge Rodríguez. 2003. "Segregación residencial en áreas metropolitanas de América Latina: magnitud, características, evolución e implicaciones de política". *Población y Desarrollo* 47: 1-73. <https://lc.cx/rQ8XzK>
- Baca, Juan Carlos. 2014. "Distrito Metropolitano de Quito: Resultados del análisis de vulnerabilidad climática para los sectores prioritarios". Climate and Developed Knowledge Network, Secretaría de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito. <https://lc.cx/hr4Z5C>
- Bauman, Zygmunt. 2000a. *Modernidad líquida*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- 2000b. *Trabajo, consumismo y nuevos pobres*. Barcelona: Gedisa.
- Bayón, Manuel. 2016. "Comunidades rururbanas de Quito: entre el empresarialismo y el derecho a la ciudad". *Íconos. Revista de Ciencias Sociales* 56: 103-122. <https://doi.org/10.17141/iconos.56.2016.2068>
- Beck, Ulrich. 2008. *La sociedad del riesgo global*. Barcelona: Paidós.
- Bedoya, Claudia. 2010. "Amartya Sen y el desarrollo humano". *Memorias* 8: 277-288. <https://lc.cx/pQWy5h>
- Buzai, Gustavo. 2009. "Análisis espacial con sistemas de información geográfica. Sus cinco conceptos fundamentales". En *Geografía y sistemas de información geográfica. Aspectos conceptuales y aplicaciones*, editado por Gustavo Buzai, 121-162. Buenos Aires: GESIG.
- CDKN (Climate and Developed Knowledge Network) y Secretaría de Ambiente. 2014. "Distrito Metropolitano de Quito: resultados del análisis de vulnerabilidad climática para los sectores prioritarios". <https://lc.cx/kx3tTh>
- CIIFEN (Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño). 2018. *Comprendiendo la vulnerabilidad, el riesgo, y los impactos para la resiliencia climática. Guía metodológica basada en la experiencia*. Guayaquil: CIIFEN. <https://lc.cx/jbuc-V>
- Córdova, Marco. 2009. "Quito: gobernanza metropolitana e innovación territorial en el nuevo milenio". En *Quito: un escenario de innovación*, coordinado por Fernando Carrión y Manuel Dammert, 1-17. Quito: OLACCHI. <https://lc.cx/nhiYpv>
- Cuvi, Nicolás. 2015. "Un análisis de la resiliencia en Quito, 1980-2015". *Bitácora Urbano Territorial* 25 (2): 35-42. <http://dx.doi.org/10.15446/bitacora.v2n25.52036>
- Delgado, Gian Carlo, Cristina Campos y Patricia Rentería. 2012. "Cambio climático y el metabolismo urbano de las megaurbes latinoamericanas". *Hábitat Sustentable* 2 (1): 2-25. <https://lc.cx/vaekTD>

- Delgado, Gian Carlo, Mayra Espina y Héctor Sejenovich. 2013. *Crisis socioambiental y cambio climático*. Buenos Aires: CLACSO. <https://lc.cx/zbzhec>
- D'Ercole, Robert, y Pascale Metzger. 2004. *La vulnerabilidad del Distrito Metropolitano de Quito*. Quito: IRD / Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. <https://lc.cx/iwQW2u>
- Durán, Gustavo, Marc Martí-Costa y Juan Mérida. 2016. “Crecimiento, segregación y mecanismos de desplazamiento en el periurbano de Quito”. *Íconos. Revista de Ciencias Sociales* 56: 123-146. <https://doi.org/10.17141/iconos.56.2016.2150>
- Enríquez, Diego. 2020. “La racionalidad climática de los gobiernos locales: los compromisos de las ciudades en la primera contribución determinada a nivel nacional de Ecuador”. En *Investigación aplicada sobre cambio climático: aportes para ciudades de América Latina*, coordinado por Andrea Carrión y María Elena Acosta, 111-127. Quito: FLACSO Ecuador / IDRC. <https://lc.cx/oRXebs>
- Entrena, Francisco Entrena. 2005. “Procesos de periurbanización y cambios en los modelos de ciudad. Un estudio europeo de casos sobre sus causas y consecuencias”. *Papers* 78: 59-88. <https://lc.cx/47cz95>
- Falcón, María del Carmen. 2009. “Zygmunt Bauman: reflexiones sobre pobreza y vulnerabilidad”. En *Lecturas sobre vulnerabilidad y desigualdad social*, compilado por Leandro González, 87-98. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba. <https://lc.cx/oh37w8>
- Falconí, Fander. 2017. *Solidaridad sostenible. La codicia es indeseable*. Quito: FLACSO Ecuador. <https://lc.cx/IeiN02>
- Fernández, Mario, Santiago Bucaram y Willington Rentería. 2015. “Assessing local vulnerability to climate change in Ecuador”. *SpringerPlus* 4: 1-20. <https://doi.org/10.1186/s40064-015-1536-z>
- Galindo, Luis Miguel, José Luis Samaniego, José Eduardo Alatorre y Jimmy Ferrer. 2014. “Procesos de adaptación al cambio climático: análisis de América Latina”. Documento de Proyectos, CEPAL. <https://lc.cx/JJjW4>
- García Acosta, Virginia. 2005. “El riesgo como construcción social y la construcción social de riesgos”. *Desacatos. Revista de Ciencias Sociales* 19: 11-14. <https://lc.cx/RIde9>
- 2018. “Cohesión social y reducción de riesgos de desastre”. *Regions & Cohesion* 8 (1): 107-118. <https://lc.cx/RX2aUH>
- Giddens, Anthony. 2010. *La política del cambio climático*. Madrid: Alianza Editorial.
- Golovanevsky, Laura. 2007. “Vulnerabilidad social: una propuesta para su medición en Argentina”. *Revista de Economía y Estadística* 45 (2): 53-94. <https://doi.org/10.55444/2451.7321.2007.v45.n2.3840>
- Gómez, Andrea, y Nicolás Cuvi. 2016. “Asentamientos informales y medio ambiente en Quito”. *AREAS. Revista Internacional de Ciencias Sociales* 35: 101-119. <https://lc.cx/CJvAY3>
- González, Moneyba. 2012. “La planificación estratégica de ‘nueva generación’: ¿cómo evaluar su impacto como instrumento de gobernanza territorial?”. *Revista Geopolítica* 3 (2): 271-291. [http://dx.doi.org/10.5209/rev\\_GEOP.2012.v3.n2.40400](http://dx.doi.org/10.5209/rev_GEOP.2012.v3.n2.40400)

- Hardoy, Jorgelina, y Gustavo Pandiella. 2009. "Urban poverty and vulnerability to climate change in Latin America". *Environment & Urbanization* 21 (1): 203-224. <https://doi.org/10.1177/0956247809103019>
- Harvey, David. 1977. *Urbanismo y desigualdad social*. Madrid: Siglo Veintiuno.
- 2014. *Diecisiete contradicciones y el fin del capitalismo*. Quito: IAEN.
- Heynen, Nikolas, Maria Kaika y Erik Swyngedouw. 2006. "Urban political ecology. Politicizing the production of urban natures". En *The Nature of Cities - Urban Political Ecology and the Politics of Urban Metabolism*, editado por Nikolas Heynen, Maria Kaika y Erik Swyngedouw, 1-20. Londres: Routledge.
- Ibarrarán, María Eugenia, Miguel Reyes y Aniel Altamirano. 2014. "Adaptación al cambio climático como elemento de combate a la pobreza". *Región y Sociedad* 26 (61): 5-50. <https://lc.cx/Ddz65g>
- IDOM. 2020. *Análisis de riesgos climáticos DMQ*. Quito: Secretaría de Ambiente. <https://lc.cx/eaITrC>
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2014. "Cambio climático 2014: impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resumen para responsables de políticas". <https://lc.cx/IB2a0x>
- Instituto de la Ciudad. 2016. *Índice de calidad de vida de Quito*. Quito: Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.
- Iwama, Allan, Mateus Batistella, Lúcia da Costa Ferreira, Diogenes Salas Alves y Leila da Costa Ferreira. 2016. "Risco, vulnerabilidade e adaptação às mudanças climáticas: uma abordagem interdisciplinar". *Ambiente & Sociedade* 19: 95-118. <https://lc.cx/gBG0jS>
- Kaztman, Rubén, y Carlos Filgueira. 1999. "Marco conceptual sobre activos, vulnerabilidad y estructura de oportunidades". <https://lc.cx/sh6yVA>
- Lampis, Andrea. 2013. "Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático: debates acerca del concepto de vulnerabilidad y su medición". *Cuadernos de Geografía* 22 (2): 17-33. <https://lc.cx/jivKNU>
- 2020. "¿Haciendo investigación aplicada o aplicando investigación? Experiencias autoetnográficas en el campo de la adaptación al cambio climático". En *Investigación aplicada sobre cambio climático: aportes para ciudades de América Latina*, editado por Andrea Carrión y María Elena Acosta, 39-62. Quito: FLACSO Ecuador / IDRC.
- Lefebvre, Henri. 1974. *La producción del espacio*. Madrid: Capitán Swing.
- Leff, Enrique. 2011. "Sustentabilidad y racionalidad ambiental: hacia 'otro' programa de sociología ambiental". *Revista Mexicana de Sociología* 73 (1): 5-46. <https://lc.cx/oCjyvw>
- López-Sandoval, María Fernanda, y Santiago López. 2020. "Entre la tecnociencia y la experiencia: el conocimiento híbrido como fundamento para la investigación aplicada sobre cambio climático". En *Investigación aplicada sobre cambio climático: aportes para ciudades de América Latina*, coordinado por Andrea Carrión y María Elena Acosta, 21-38. Quito: FLACSO Ecuador / IDRC.
- MAE (Ministerio del Ambiente). 2019. *Herramienta para la integración de criterios de cambio climático en los planes de desarrollo y ordenamiento territorial*. Quito: Ministerio del Ambiente. <https://lc.cx/NH3fUR>



- Margulis, Sergio. 2016. “Vulnerabilidad y adaptación de las ciudades de América Latina al cambio climático”. Documento de Proyectos, CEPAL. <https://lc.cx/re92jK>
- 2020. “NDCs: ¿qué significan para las grandes ciudades de América Latina?”. Fundación Konrad Adenauer. <https://lc.cx/fPug7g>
- Martí-Costa, Marc, Gustavo Durán y Alejandra Marulanda. 2016. “Entre la movilidad social y el desplazamiento. Una aproximación cuantitativa a la gentrificación en Quito”. *Revista Invi* 31(88): 131-160. <https://lc.cx/pd9yV->
- Martínez Alier, Joan. 2001. “Justicia ambiental, sustentabilidad y valoración”. *Ecología Política* 21: 103-134. <https://lc.cx/Ki1EfB>
- 2011. La justicia ambiental y el decrecimiento económico. Una alianza entre dos movimientos. *Ecología Política* 41: 45-54. <https://lc.cx/tAsSoF>
- MDMQ (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito). 2016. *Atlas ambiental: Quito sostenible*. Quito: Secretaría de Ambiente.
- Pereira, Diego. 2017. “Vulnerability and resilience: potentials, convergences and limitations in interdisciplinary Research”. *Ambiente & Sociedade* 20 (4): 131-148. <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc0248r1v2042017>
- Pérez-Muñoz, Carolina, Peter Charles Brand y Luis Carlos Agudelo. 2017. “Planes de acción de adaptación urbana y análisis de vulnerabilidad para Medellín: una propuesta para reducir los efectos del cambio climático desde la planificación territorial”. *Gestión y Ambiente* 20 (2): 155-166. <https://doi.org/10.15446/ga.v20n2.67538>
- Pickett, Steward, Brian McGrath, Mary Cadenasso y Alexander Felson. 2014. “Ecological resilience and resilient cities”. *Building Research & Information* 42 (2): 143-157. <https://doi.org/10.1080/09613218.2014.850600>
- Porter, Michael, y Scott Stern. 2017. “Índice de progreso social”. <https://lc.cx/McRXdu>
- Pradilla, Emilio. 2014. “La ciudad capitalista en el patrón neoliberal de acumulación en América Latina”. *Cadernos Metrópole* 16 (31): 37-60. <https://lc.cx/aoXS1r>
- Sabatini, Francisco. 2003. “La segregación social del espacio en las ciudades de América Latina”. <https://lc.cx/Ds9EvZ>
- Sakai, Paola, Daniel Fontana Oberling, Thaís Schneider, Lucas López, Norma Caballero, Fiorella Oreggioni, Marco Sakai, Angela Tischner, Celeste Aquino, Ana Franzini y Genaro Coronel. 2017. “Climate Change Adaptation in Ciudad del Este: Starting-Point Vulnerability Assessment”. *Paraquaria Natural* 5 (2): 19 -31. <https://lc.cx/VPa7XE>
- Sánchez-Rodríguez, Roberto. 2013. “Respuestas urbanas al cambio climático en América Latina”. Documento de Proyectos, CEPAL. <https://lc.cx/sX08KH>
- Santillán, Alfredo, y Marialina Villegas. 2016. “Imágenes para repensar las urbes latinoamericanas. Reflexiones a propósito de las postales sobre Quito”. *Chasqui. Revista Latinoamericana de Comunicación* 130: 107-126. <https://lc.cx/IQJTFM>
- Schaller, Sven, Nathalie Jean-Baptiste y Paul Lehmann. 2016. “Oportunidades y obstáculos para la adaptación urbana frente al cambio climático en América Latina: casos de la Ciudad de México, Lima y Santiago de Chile”. *Eure* 42 (127): 257-258. <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612016000300011>
- Sen, Amartya. 1998. *Bienestar, justicia y mercado*. Barcelona: Paidós.

- SENESCYT (Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación). 2020. “Agenda de investigación urbana aplicada”. <https://lc.cx/q3hxYR>
- Serrano, Sheila, Jean Carlos Ruiz y Fabián Bersosa. 2017. “Heavy rainfall and temperature projections in a climate change scenario over Quito, Ecuador”. *La Granja. Revista de Ciencias de la Vida* 25 (1): 16-42. <https://doi.org/10.17163/lgr.n25.2017.02>
- Serrano, Sheila, Viviana Moscoso, Pablo Jácome, Enrique Palacios y Marco Villacís. 2012. “Análisis estadístico de datos meteorológicos mensuales y diarios para la determinación de variabilidad climática y cambio climático en el Distrito Metropolitano de Quito”. *La Granja. Revista de Ciencias de la Vida* 16 (2): 23-47. <https://lc.cx/jknwIL>
- Stern, Nicholas. 2007. *The economics of climate change: The Stern Review*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Soja, Edward. 2008. *Postmetrópolis. Estudios críticos sobre las ciudades y las regiones*. Madrid: Traficantes de Sueños. <https://lc.cx/GcTXoX>
- Sorichetta, Alessandro, Graeme Hornby, Forrest Stevens, Andrea Gaughan, Catherine Linard y Andrew Tatem. 2015. “High-resolution gridded population datasets for Latin America and the Caribbean in 2010, 2015, and 2020”. *Scientific Data* 2: 150045. <https://doi.org/10.1038/sdata.2015.45>
- Tehelen, Katherine, y María José Pacha. 2017. “Estudios de vulnerabilidad en América Latina y el Caribe: recomendaciones a través de la experiencia”. <https://lc.cx/JVe8e0>
- Theodore, Nik, Jamie Peck y Neil Brenner. 2009. “Urbanismo neoliberal: la ciudad y el imperio de los mercados”. *Temas Sociales* 66: 1-12. <https://lc.cx/pjiTaf>
- Wacquant, Loïc. 2007. *Los condenados de la ciudad. Gueto, periferias y Estado*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores
- Welz, Juliane, y Kerstin Krellenberg. 2016. “Vulnerabilidad frente al cambio climático en la región Metropolitana de Santiago de Chile: posiciones teóricas versus evidencias empíricas”. *Eure* 125: 251-272. <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612016000100011>
- Yates, David. 2013. “WP1 Distrito Metropolitano de Quito: análisis integrado de amenazas relacionadas con el cambio climático, aspectos naturales y socioeconómicos”. Stockholm Environment Institute. <https://lc.cx/KXkUJb>

## **Anexos**

### **Anexo 1. Estado del arte metodológico sobre la vulnerabilidad de cambio climático**

Las evaluaciones sobre adaptación al cambio climático son particularmente relevantes para los contextos de desarrollo territorial, toda vez que se suman al conjunto de condiciones sobre la calidad y los medios de vida de la población; de ahí que mientras más amplio y multisectorial sea el abordaje y las variables contempladas; mejores, aportantes y aplicables, serán los resultados. Para este tipo de análisis es fundamental la disponibilidad de información adecuada a nivel territorial, que desplegable de forma espacial, sea un insumo para los procesamientos de variables que se consideran en las integraciones u operaciones, de sectores de polígonos con atributos (CIIFEN 2018).

Como se ha mencionado, la vulnerabilidad es una estructura conceptual que define la potencialidad de afectación de una amenaza, que en este caso se deriva del cambio climático, misma que es adecuado evaluar desde una perspectiva integral y territorial, precisamente por su connotación de variable vinculada al desarrollo y la calidad de vida. Además, los antecedentes conceptuales sobre cambio climático proponen que sus enfoques sean aplicados en un escenario de transversalidad (Sánchez-Rodríguez 2013).

Sobre la vulnerabilidad al cambio climático se pueden profundizar mayores dimensiones de análisis, que se marcan en función de las propiedades de la misma. Según Lampis (2013), la vulnerabilidad al cambio climático tiene dos fuertes conceptualizaciones de aproximación, y además, tres enfoques para su abordaje. Sobre las conceptualizaciones, se identifica una primera que es física, vinculada a las variables tradicionales como las pendientes y las precipitaciones; y una segunda de mayor integralidad, relacionada a la estructuración del desarrollo, con un abordaje territorial y multi dimensional, que plantea en sí una mayor trascendencia e incidencia de sus resultados sobre el objetivo del desarrollo sostenible.

Siguiendo a Lampis (2013), se plantean los siguientes enfoques: el primero es de connotación interna a los sistemas y es denominado de “riesgo-amenaza”, que evalúa cuantitativamente la relación directa que existe en ésta clásica fórmula de cálculo; el segundo es de características externas a los sistemas y conocido como “construcción social del riesgo”, cuya prioridad radica en el análisis de la sociedad, de las comunidades, y de su capacidad de enfrentar amenazas; y el tercero se denomina de “enfoque integrado”, que es la suma de los dos anteriores, y busca un escenario más fundamentado de evaluación, que ha originado la propuesta de resiliencia territorial o de resiliencia climática territorial. Los enfoques también

son parte de la evolución de los análisis de vulnerabilidad, que en el tiempo han madurado y buscan el desafío de una mayor transversalidad para la gestión territorial.

La vulnerabilidad acompañada con la identificación de las amenazas, conceptualmente y de forma amplia, componen el riesgo; que es expresado como la potencialidad de ocurrencia de un impacto. Sin embargo, el abordaje de vulnerabilidad asociado a las evaluaciones de cambio climático, plantea una conceptualización muy particular formulada desde los espacios de gestión e investigación del Sistema de Naciones Unidas; en donde se la define como el nivel de susceptibilidad o capacidad de responder (o no) frente a los efectos adversos del cambio climático (Tehelen y Pacha 2017). Además, tres elementos conforman su análisis: la exposición, la sensibilidad y la capacidad de adaptación. De forma resumida, la exposición se relaciona al potencial nivel de interacción con la manifestación de un impacto; la sensibilidad considera el nivel en que un sistema puede ser afectado por una variable climática; y la capacidad de adaptación representa el nivel de ajuste o soporte de un sistema frente a las amenazas del cambio climático.

Bajo este contexto metodológico, la trascendencia de un análisis de adaptación al cambio climático, en su fase diagnóstica, debe partir de una evaluación de vulnerabilidad climática, y complementarse con una evaluación de riesgo climático, integrándose en esta última al análisis de las amenazas de cambio climático (relacionadas principalmente con eventos climáticos extremos). El conocimiento adquirido es uno de los aportes básicos de estas evaluaciones; siendo que, las comunidades y sus medios de vida requieren información para responder estos embates, así como, la planificación de los gobiernos locales tiende a regular ciertas condiciones territoriales para prevenir y responder ante impactos sobre su población. En definitiva, el identificar, valorar y espacializar la vulnerabilidad y el riesgo climático es fundamental para enrumbar su manejo y su reducción en el tiempo, desde las capacidades (comunitarias) y las decisiones (territoriales).

La tendencia por vincular las dimensiones de lo “social” en las evaluaciones de vulnerabilidad y riesgo (evaluaciones de cualquier índole, no solamente climática) tiene un marcado antecedente teórico y metodológico, como se ha referido en su momento. De ahí que, la evaluación de vulnerabilidad social obtenida con el Enfoque AVEO, se convierte en un insumo para los análisis y comparaciones posteriores. En complemento, este tipo de evaluaciones requieren de distintos enfoques territoriales, que además de lo social, aborden a las dinámicas económicas, las ambientales, e incluso inferencias sobre las percepciones de los habitantes; convirtiéndose éstas en evaluaciones multicriteriales cargadas de una amplitud de

variables que brindan una integralidad a estos escenarios. De esta forma, los marcos conceptuales y metodológicos de corte social, y aquellos con mayores alcances, como los vinculados al desarrollo territorial, resultan versátiles para estos fines.

Así, los enfoques de las evaluaciones de Calidad de Vida y Desarrollo, son oportunamente aplicables en estos contextos. Aunque no existen antecedentes específicos sobre este uso detallado, los diferentes elementos que componen el abordaje teórico de la Calidad de Vida, incluye la información tradicional sobre la cobertura de servicios básicos; y se complementa con variables de interés, como los criterios de organización y participación comunitaria, y con apreciaciones sobre el grado de conformidad con la vida y el espacio. En este contexto, se ha identificado en el análisis de fuentes y casos, a un conjunto de evaluaciones de vulnerabilidad y riesgo que utilizan un amplio margen multicriterial, y que mantienen compatibilidad con los alcances del Enfoque de Calidad de Vida. Este particular será justificado en sus componentes y usos, en el detalle de la siguiente Estrategia Metodológica, que se ha incluido en este Anexo para mayor fundamentación de los resultados obtenidos.

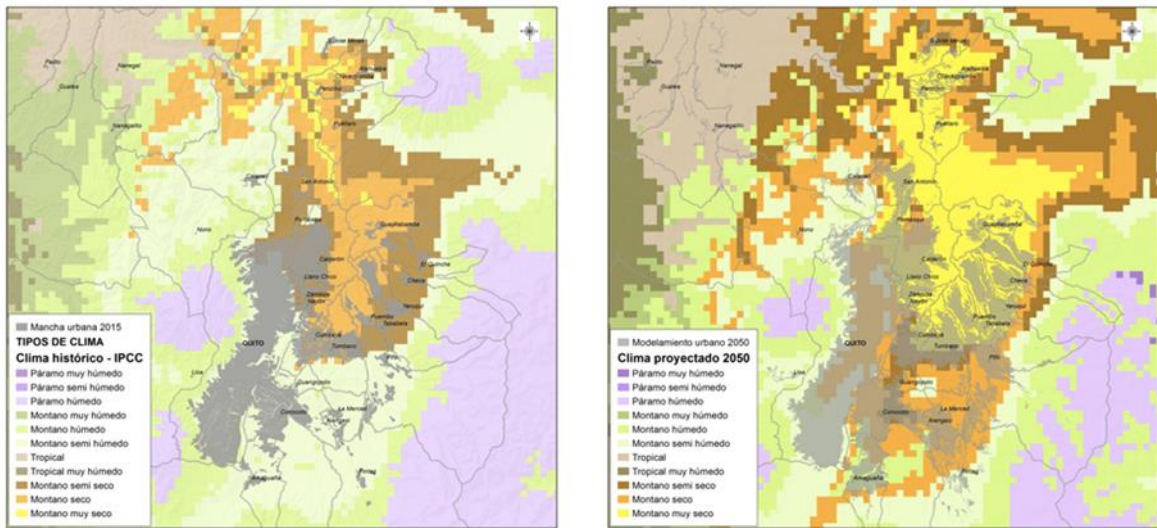
## **Anexo 2. Estrategia metodológica**

### **Estrategia para evaluar el riesgo climático con enfoque Aveo**

En la perspectiva de explorar un escenario de riesgo climático e identificar espacialmente su distribución, y tomando una conceptualización general sobre el riesgo, como el resultado de la interacción o el producto de una vulnerabilidad y una amenaza; se ha identificado un tipo de amenaza territorial representativa y circunscrita a las evaluaciones ya obtenidas de crecimiento de la ciudad, y de vulnerabilidad social. Se aclara que, los lineamientos metodológicos para la determinación del riesgo climático particularizan la interacción de: la vulnerabilidad, la amenaza, y la exposición (IPCC 2014); sin embargo, para el presente análisis, la citada exposición está inscrita a la vulnerabilidad social evaluada, debido a su delimitación en el periurbano.

La amenaza de cambio climático seleccionada responde a la identificación de los sectores con un potencial cambio en su categoría de tipo de clima, tanto histórico (relacionado a la temporalidad de las variables), como futuro. Esta información se ha obtenido de un modelamiento de escenarios de cambio climático para el Distrito Metropolitano de Quito, con resultados espaciales de mayor detalle para la extensión de la Ciudad, y que procesó un mecanismo para bajar la escala (downscaling) del comportamiento de la precipitación y la temperatura. Estos escenarios se compilaron para la Municipalidad en el marco de una cooperación técnica en la que participó, entre otros equipos, el Centro Nacional para la Investigación Atmosférica de Estados Unidos - NCAR, por sus siglas en inglés (Yates 2013). Posteriormente, estos productos se asociaron a un resultado de mayor integralidad, con la determinación de una tipología de clima, que, según estándares internacionales, requiere incluir los datos de: precipitación, temperatura, altitud, y geformas (Baca 2014).

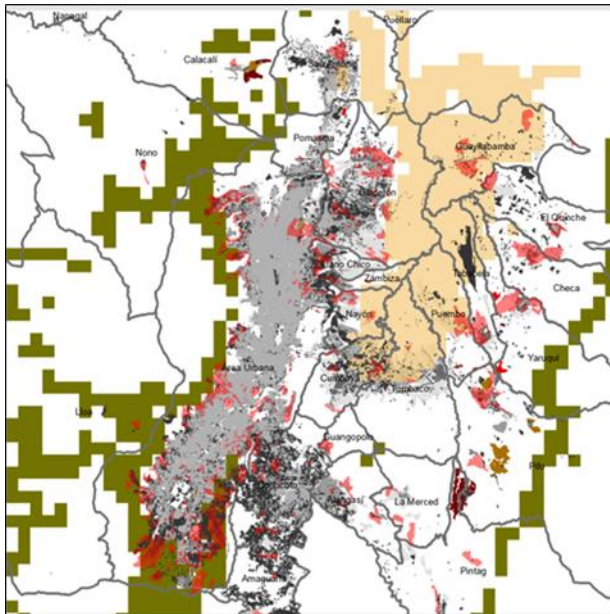
**Figura A. 2.1. Tipos de clima histórico y futuro del DMQ, bajo un escenario de cambio climático**



*Fuente:* Instituto de Ambiente de Estocolmo (2013), Secretaría de Ambiente (2016).

Como se puede observar, existen transiciones de diferentes tipos de clima en el DMQ, que se contrastan entre la climatología histórica (que responde a datos reales y registrados) y la climatología futura (proyectada en un escenario de cambio climático, en las próximas tres décadas); destacándose los cambios para los tipos de *clima montano húmedo*, y los tipos de *clima montano seco*, propios de una ciudad montañosa. Específicamente, las transiciones más representativas, y que mantienen relación con el área urbana y periurbana, se generan en: i) los potenciales cambios detectados entre el tipo de *clima montano húmedo*, hacia un tipo de *clima montano semi húmedo* (sombreado de color verde claro, en la siguiente imagen); y, ii) los potenciales cambios detectados entre el tipo de *clima montano seco*, hacia un tipo de *clima montano muy seco* (sombreado de color crema). Estos hallazgos representan de forma muy sintética, los grandes desafíos de las futuras condiciones climáticas en torno a las dinámicas urbanas del DMQ; toda vez que, en una retrospectiva de los capítulos anteriores, el clima y su comportamiento natural y periódico, marcan y definen las condiciones y medios de vida de una población. A continuación, se presentan las variaciones espaciales en los tipos de clima seleccionados, como resultado de la comparación planteada.

**Figura A 2.2. Cambios en tipos de clima montano, húmedos y secos, según comparación histórica y futura**



*Fuente:* Instituto de Ambiente de Estocolmo (2013), Secretaría de Ambiente (2016).

Para los posteriores análisis, se ha priorizado como una amenaza derivada del cambio climático, a las áreas con variación en los tipos de clima montano húmedo, siendo preciso enfatizar algunas puntualizaciones, en la perspectiva de justificar esta selección. Así, se detalla una prevalencia notoria de estas áreas de variación, para el contexto de la espacialidad del suelo urbano; y con una connotación significativa para los sectores de crecimiento periurbano en el sur de la ciudad, atribuida principalmente a los rangos altitudinales, y a las pendientes surorientales y suroccidentales. Es concurrente añadir que, los impactos derivados de la precipitación son una percepción ampliamente compartida en el imaginario del sector sur de la ciudad. Estas particularidades justifican también la propuesta de hipótesis, que se ha determinado para esta parte de la ciudad.

Sin embargo, es adecuado exponer y aclarar un punto observable respecto a la selección del clima montano húmedo, ya que su marcada tendencia de cambio, parte desde una categoría de asignación de “húmedo”, hacia una de “semi húmedo”; denotando una reducción en la condición de humedad, y suponiendo una incidencia en este sentido, con el nivel de precipitación. Esto podría tomarse como un contrapunto para esta selección, sin embargo, existen salvedades al respecto; como la inercia de los modelos de cambio climático utilizados, para los cuales existe una tendencia de aumento de temperatura registrada a nivel global, regional y local, con una consecuente y lógica mayor intensidad en los climas secos, y una



menor humedad para los climas húmedos. En complemento, y según la evidencia sobre el comportamiento de la precipitación en un contexto de cambio climático para este sector del país y la región, se identifican señales puntuales de aumento en el acumulado de la precipitación total anual, y con la presencia de eventos extremos de precipitación, asociados a episodios de alta pluviosidad en lapsos cortos de tiempo (Serrano, Ruiz y Bersosa 2017; MAE 2019). Con esta estrategia metodológica se plantea evaluar el riesgo climático con un Enfoque AVEO para el periurbano de Quito, a tono de las variaciones para el clima montano húmedo. Para finalizar esta sección, también es preciso referirse a la no utilización de la variación de los tipos de clima montano seco, en el marco de la presente investigación. Estas variaciones (sombreadas de color crema en la imagen anterior) se asocian a una espacialidad de predominancia rural, distribuida desde el centro oriente al nororiente de la ciudad, con una vinculación para las parroquias rurales de este eje, y con dinámicas de uso de suelo, que no corresponden al periurbano consolidado. Para un contexto más amplio, si bien existe un marcado registro del aumento de la temperatura en la ciudad, país y región; los indicadores particulares de eventos extremos de temperatura no presentan señales significativas, como se podrá evidenciar más adelante al utilizar salidas espaciales que parten de tendencias estadísticas de estas variables climáticas. Esto no significa que la amenaza del comportamiento anómalo de la temperatura no sea importante para el espacio urbano y rural, sino que, básicamente no es aportante para el contexto de las preguntas secundarias planteadas. Se aclara que, de hecho, el aumento de la temperatura en la atmósfera conlleva complejos impactos asociados, como el fenómeno de isla de calor, y la propagación de incendios forestales, que también son eventos posicionados en la percepción de la población.

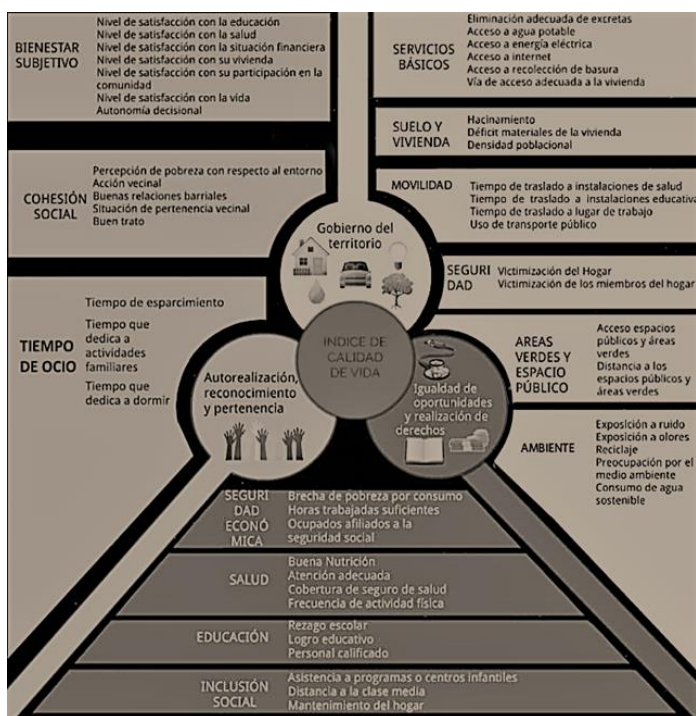
### **Estrategia para vulnerabilidad y riesgo climático con enfoque de calidad de vida**

Para esta sección se retoman técnicas cuantitativas y espaciales en la generación de resultados de vulnerabilidad y riesgo climático utilizando información, que, sobre la propuesta de Calidad de Vida en Quito, se encuentra disponible para una unidad de análisis de nivel parroquial (tanto de parroquia urbana, como de parroquia rural). Los resultados sobre vulnerabilidad y riesgo climático con el Enfoque Aveo, utilizan una unidad de análisis de nivel censal, lo cual permite una mayor desagregación espacial, y un mayor detalle de identificación con la mancha urbana. La información del Enfoque Aveo y del Enfoque de Calidad de Vida, son el resultado de procesamientos a partir de los datos del Censo 2010; y si bien mantienen diferencias en las escalas que utilizan, pueden ser objeto de comparación.

## Estrategia para evaluar vulnerabilidad climática con enfoque de calidad de vida

El Instituto de la Ciudad, dependencia local y pública, ha propuesto ciertas líneas de investigación urbana en los últimos años para Quito, entre las cuales se resalta la formulación de un Índice de Calidad de Vida, estructurando una metodología con ejes, dimensiones, y un conjunto de más de 50 indicadores. En la siguiente imagen se puede apreciar la amplitud de criterios que abarcan estos indicadores, mismos que toman datos directos o convencionales del Censo; y se acompañan con otros datos de corte subjetivo, que son indirectos, y que se basan en inferencias o en referencias de otro tipo de encuestas complementarias, como las de condiciones de vida, que incluye a percepciones sobre la conformidad o satisfacción con temas de vida y del lugar de residencia. Estudios de la Cepal, sobre condiciones y calidad de vida recomiendan esta complementación cuantitativa de datos, entre indicadores objetivos y subjetivos.

**Figura A 2. 3 Ejes, dimensiones e indicadores del índice de calidad de vida de Quito**



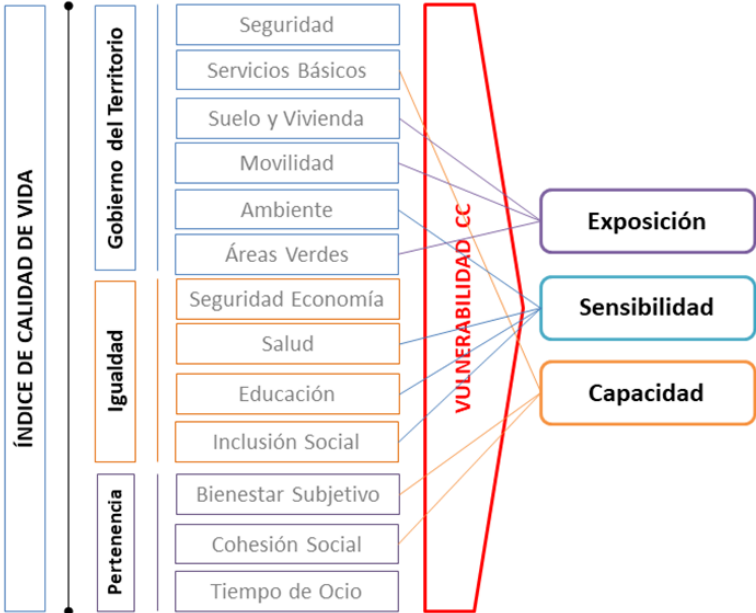
*Fuente:* Instituto de la Ciudad (2016).

Sobre esta base de indicadores cuantitativos de Calidad de Vida, disponibles para cada parroquia urbana y rural del DMQ, se propone una selección y reagrupación, para un posterior cálculo de un índice de vulnerabilidad de cambio climático. Esta reagrupación se basa en lineamientos temáticos que sugieren algunas fuentes bibliográficas, que se han compilado para esta sección de la metodología, y que se detalla en la subsiguiente Tabla. Básicamente, se

distribuyen los indicadores seleccionados, para los componentes fundamentales que conforman la vulnerabilidad al cambio climático, estos son: exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación. Los datos asignados a cada componente son promediados en su escala de procedencia de nivel parroquial.

Posteriormente, para una integración de estos componentes, se ponderan y suman a los mismos, obteniéndose el índice de vulnerabilidad al cambio climático. En la ponderación se asigna un peso de 30% a los dos primeros componentes (exposición y sensibilidad), y un 40% al tercero, sobre capacidad de adaptación, resaltando su importancia. Se recalca que la vulnerabilidad al cambio climático es una condición intrínseca, y en este caso, es asignada al territorio de cada parroquia. A continuación, se detalla las selecciones y distribuciones propuestas para el análisis cuantitativo de vulnerabilidad al cambio climático según los indicadores del Enfoque de Calidad de Vida.

**Figura A 2.4. Propuesta de vulnerabilidad al cambio climático según índice de calidad de vida de vida**



*Fuente:* Instituto de la Ciudad (2016).

Para validar la selección y distribución de los indicadores, en la propuesta del cálculo de la Vulnerabilidad al Cambio Climático para las parroquias de Quito, se ha recurrido a la revisión de diferentes publicaciones académicas y evaluaciones técnicas, que han utilizado indicadores cuantitativos de exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación, y en algunas de ellas han integrado los análisis espaciales respectivos, como un recurso metodológico. Este tipo

evaluaciones específicas de vulnerabilidad al cambio climático, se han realizado para una dinámica y nivel de ciudades en la región (identificándose: Quito, Medellín, Ciudad del Este, y Foz de Iguazú); y también para una escala local, mediante una propuesta cuantitativa y estadística de indicadores aplicados a nivel cantonal en Ecuador (Fernández et al. 2015). A continuación, el detalle y la correspondencia de indicadores.

**Tabla A 2.1. Validación de indicadores seleccionados de calidad de vida, asignados a los componentes de vulnerabilidad, según evaluaciones priorizadas**

Fuentes y Enfoque		Indicadores de Vulnerabilidad al Cambio Climático									
		Exposición			Sensibilidad				Capacidad		
Fuente	Enfoque	Suelo y vivienda	Movilidad	Áreas verdes	Ambiente	Salud	Educación	Inclusión	Servicios	Bienestar	Cohesión
Fernández et al. (2015)	Vulnerabilidad local CC en Ecuador					X	X	X	X	X	
Pérez-Muñoz et al. (2017)	Vulnerabilidad CC en Medellín			X	X	X		X		X	X
Sakai et al. (2017)	Vulnerabilidad CC en Ciudad Este				X	X	X	X	X		X
CDKN y Secretaría de Ambiente, (2014)	Vulnerabilidad CC en Quito			X	X	X	X	X			

IDOM (2020)	Riesgo Climático y Vulnerabilidad en Quito	X	X	X	X	X	X	X	X		
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--

Elaborada por el autor.

Los datos cuantitativos se han procesado y calculado en una hoja electrónica del programa Excel, y la respectiva tabla se ha vinculado al sistema de información geográfica ArcGis 10, para un despliegue espacial de los resultados, y con una asignación a la unidad de análisis de nivel parroquial (urbana y rural). Sobre este despliegue de información, los resultados se han normalizado en quintiles, mediante la herramienta de distribución geométrica, generando cinco rangos de calificación de la vulnerabilidad climática obtenida (muy bajo, bajo, medio, alto, y muy alto). Con estos resultados espaciales para las parroquias, se consolida un mapa para explorar los hallazgos del caso, y para la comparación con los resultados espaciales del Enfoque AVEO, sobre los cuales se propone una discusión, en referencia a los cambios identificables en lo que respecta al tema Vulnerabilidad de Cambio Climático.

### **Estrategia para evaluar riesgo climático con enfoque de calidad de vida**

Solventado el análisis de vulnerabilidad que antecede, la presente estrategia metodológica cierra con un análisis de riesgo climático partiendo también del Enfoque de Calidad de Vida; para lo cual es preciso identificar una fuente de amenaza de cambio climático. Luego de explorar alternativas, información y escalas, se plantea vincular a otra recursividad de índices, en este caso de eventos climáticos extremos; y manteniendo la variable de precipitación, para una posterior comparación con los resultados a obtener del Riesgo Climático con el Enfoque Aveo, que utilizó a las variaciones de climas montanos húmedos (mismos que también presentan evidencias sobre la ocurrencia de precipitaciones intensas, como se ha citado).

Determinados índices climáticos, que son detalladamente particulares y asociados a una fenomenología de cambio climático, han sido propuestos desde la comunidad científica internacional y validados por el Grupo de Expertos en Detección de Cambio Climático, Monitoreo e Índices (ETCCDMI, por sus siglas en inglés), para determinar métricas específicas sobre los eventos climáticos extremos. Básicamente, estos índices son calculados a partir de procesamientos estadísticos de los datos históricos de precipitación y temperatura (máxima y mínima), cuyo registro meteorológico haya sido diario, y con series de tiempo adecuadas (entre una década, o más de tres décadas). Una vez que estas series de datos se han identificado, se realizan revisiones y homogeneizaciones a las mismas, para continuar con su

procesamiento; que en definitiva busca determinar *tendencias estadísticamente significativas de eventos climáticos extremos*. Estos procesamientos que mantienen un nivel de confianza superior al 80%, utilizan un programa estadístico de código abierto denominado Climdex (para Excel), y R-climdex (desarrollado en lenguaje de programación R), recomendado por el ETCCDMI desde el año 2001 (Serrano et al. 2012).

Todo este conjunto de índices y sus aplicaciones espaciales se han consolidado en publicaciones y mapas, y además se han acondicionado en una Caja de Herramientas (MAE, 2019), para acceso a consultas, y para la aplicación de estos enfoques en la planificación local. Con este antecedente de información, se propone utilizar como amenazas de cambio climático, a las anomalías de precipitación; tanto de lluvias extremas, como de días secos consecutivos, que se presentan en la siguiente imagen. Para una mejor aplicabilidad, los índices expuestos plantean una tendencia de número de días al año, y se resalta que pertenecen a los escenarios de datos del clima histórico. Esto redundará en una menor incertidumbre para esta variable, debido a su basamento en información real y directa; y también representa una complementariedad temporal con las fechas del resto de variables, del diseño metodológico. Se aclara que, para este caso, no se utilizan escenarios futuros de los índices climáticos, mismos que se encuentran disponibles para análisis desde otra perspectiva. También, y sobre los índices climáticos relacionados con la temperatura, se justifica que no son tomados en cuenta en el presente análisis, toda vez que, en sus tendencias identificadas, los resultados mantienen señales muy bajas o incluso nulas; tanto para las temperaturas extremas, como para las temperaturas muy bajas (heladas). Los citados índices climáticos de temperatura mantienen relación con la propuesta metodológica de la Caja de Herramientas, pero no responden al enfoque de la presente investigación.

**Figura A 2.5. Índices climáticos para lluvias extremas y días secos consecutivos (sequía), relacionados con las anomalías de precipitación, 1981-2015, en la provincia de Pichincha**



*Fuente:* Armenta (2016), MAE (2019).

*Nota:* En la imagen de la izquierda se observa la tendencia del número de días al año con lluvias extremas (R95p). Categoría muy baja, en verde (aumento de 1 día cada 10 años); y categoría baja, en verde claro (aumento de 1 día cada 5 años). En la imagen de la derecha se aprecia la tendencia del número de días secos consecutivos al año (CDD). Categoría muy baja, en verde (aumento de 1 día cada 10 años); y categoría baja, en verde claro (aumento de 1 día cada 5 años).

Finalmente, en complemento a la antes detallada, Evaluación de Vulnerabilidad con Enfoque de Calidad de Vida, y con el objetivo de proyectar un resultado de Riesgo Climático, bajo ese mismo enfoque; se integra en este análisis a la información descrita sobre los índices climáticos, que serán tomados como amenazas de cambio climático. Los datos a escala parroquial de la Evaluación de Vulnerabilidad con Enfoque de Calidad de Vida, que han sido distribuidos en quintiles para su categorización, se multiplican por las categorías de amenazas climáticas detalladas en la imagen que antecede; respetando su valoración de intensidad y su categoría de normalización, propuesta por la misma fuente (MAE 2019), y asignando un valor de “1” a la categoría “muy baja”, y un valor de “2” a la categoría “baja” (si existiera una categoría muy alta, tendría una valoración de “5”). Retomando el precepto básico sobre el riesgo, como el producto de una amenaza y una vulnerabilidad, se obtiene este resultado espacial a nivel parroquial, para el Riesgo Climático con Enfoque de Calidad de Vida.