

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

From social vulnerability to climate change vulnerability: a space partnership in the southern peri-urban area of Quito

Diego Javier Enríquez Pabón

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Ecuador  
diego.enriquez.p@gmail.com

---

**Resumen.** La incidencia de la vulnerabilidad social sobre la vulnerabilidad del cambio climático puede considerarse con una amplia causalidad, pero no como la única alternativa de asociación. La pregunta de investigación, que es acentuada por un criterio de capacidades y recursividad social, interroga: si las condiciones de vulnerabilidad social y de calidad de vida, configuran la espacialidad del cambio climático a nivel del periurbano. El contexto metodológico es cuantitativo, socioespacial y observacional, con un estudio de caso para la Ciudad de Quito y sus áreas de crecimiento. Se recurre al enfoque Aveo (activos, vulnerabilidad y estructura de oportunidades) y al enfoque de Calidad de Vida, para evaluar espacialmente la vulnerabilidad y el riesgo de cambio climático; y comparar contrastes que presenten señales de una resiliencia climática comunitaria entre los ejes suroriental y suroccidental del periurbano de Quito, hacia el año 2010. Las evaluaciones que priorizan criterios de organización y cohesión social, sugieren diferenciaciones y condiciones territoriales menos desfavorables frente a las amenazas climáticas extremas, que son hidrometeorológicas por su significancia local. No todas las condiciones de vulnerabilidad social suponen la vinculación de una vulnerabilidad de cambio climático, en un correspondiente nivel de intensidad. Esta investigación urbana propone un aporte de conocimiento híbrido, recomendable para las evaluaciones multicriteriales de cambio climático. La construcción social de la percepción del riesgo y de las condiciones de vulnerabilidad, son desafíos de la adaptación urbana para apostar por un equilibrio socioespacial y ecológico.

**Palabras clave.** Vulnerabilidad; cambio climático; periurbano; Quito.

**Abstract.** The impact of social vulnerability on vulnerability to climate change may be viewed with broad causality, but not as the only partnership option. The research question, which is accentuated by capacity and social recursiveness criteria, asks whether the conditions of social vulnerability and quality of life shape the spatiality of peri-urban climate change. The methodological context is quantitative, socio-spatial and observational in a case study of the City of Quito and its areas of growth. The AVEO (assets, vulnerability and structure of opportunities) and Quality-of-Life approaches are used to spatially assess vulnerability and risk of climate change, and to make comparisons between the southeast and southwest axes of the peri-urban area of Quito that show signs of community climate resilience, towards 2010. Assessments that prioritize organizational and social cohesion criteria suggest less unfavorable territorial differences and conditions in the face of extreme hydrometeorological climatic threats due to their local significance. Not all social vulnerability conditions imply a link to vulnerability to climate change with a corresponding intensity. This urban research project proposes a hybrid contribution of knowledge, recommended for multi-criteria climate change assessments. The social construction of the perceived risk and vulnerability conditions are challenges to urban adaptation in pro of a socio-spatial and ecological balance.

**Keywords.** Vulnerability; climate change; peri-urban; Quito.

**Formato de citación.** Enríquez Pabón, Diego Javier (2022). De la vulnerabilidad social, a la vulnerabilidad del cambio climático: una asociación espacial en el periurbano sur de Quito. URBS. Revista de Estudios Urbanos y Ciencias Sociales, 12(2), 19-31. <http://www2.ua.es/urbs/index.php/urbs/article/view/enriquez>

**Recibido:** 02/10/2021; **aceptado:** 11/04/2022; **publicado:** 03/11/2022

**Edición:** Almería, 2022, Universidad de Almería

---

### Introducción

La espacialidad del cambio climático en las ciudades de la región latinoamericana compromete múltiples sectores, así como la funcionalidad de varias dinámicas locales. La vulnerabilidad y el riesgo de cambio climático, son dos instrumentaciones conceptuales que proponen identificar, respectivamente, a las susceptibilidades o falencias territoriales, y a la potencial afectación derivada de una amenaza, que en este caso responden al comportamiento anómalo del clima. El fenómeno del cambio climático supone una condición adicional de presión sobre la vulnerabilidad social para las ciudades de la región latinoamericana (Hardoy y Pandiella, 2009). La vulnerabilidad social tradicionalmente ha sido relacionada con la vulnerabilidad del cambio climático, y aunque conllevan una causalidad, no son la única opción de asociación; encontrándose en la población, a un conjunto de elementos recursivos propios de las capacidades comunitarias y organizativas, que denotan señales para una resiliencia climática, cuya motivación es tan necesaria para un equilibrio socioespacial y ecológico del territorio.

El presente análisis se enfoca en las áreas de crecimiento periurbano de la ciudad de Quito, en donde existe una alta prevalencia de condiciones de marginalidad, principalmente en las secciones más altas de las cabeceras del sur y del norte. También se exploran aquí, determinadas evidencias del cambio climático relacionadas a los cambios del tipo de clima montano húmedo, y al régimen de lluvias con su comportamiento extremo; mismas que están marcando una latente amenaza territorial, que es preciso abordar y proponer para un análisis de contexto integral a nivel local. La dicotomía (y separación) entre las dinámicas de la ciudad y el manejo de los recursos naturales subyacentes, no sólo es inherente a las falencias de planificación y de ordenamiento en la región, sino que; esta inercia se extiende hasta las evaluaciones de investigación que se realizan en el área de los estudios urbanos y los estudios socioambientales. Las evaluaciones de cambio climático, representan una oportunidad de interacción entre las ciencias sociales y las ciencias naturales (que incluyen al comportamiento de la atmósfera), con la apuesta por un conocimiento híbrido (López-Sandoval y López, 2020).

Las ciudades afectan (en diferente medida) al clima, y también el clima afecta (en diferente forma) a las ciudades (Sánchez-Rodríguez, 2013). Las implicaciones del cambio climático en el desarrollo urbano se han convertido en una agenda crucial, tanto por las trayectorias de sostenibilidad que conllevan una reducción de la huella de carbono, como por los impactos y pérdidas generadas por las amenazas climáticas extremas. Así, el campo de la adaptación local al cambio climático, basada en sólidas evidencias de evaluaciones de vulnerabilidad y riesgo climático, se estructura como una tendencia intersectorial de ajuste para las diferentes funcionalidades urbanas. Sin embargo, la adaptación local, sin bien se acopla como un conjunto de criterios adicionales sobre el tradicional accionar de una ciudad, conlleva su mayor efectividad con la interacción de herramientas del ordenamiento territorial y de planificación vinculantes (Schaller et al., 2016), para las cuales las ponderaciones espaciales son fundamentales.

Así, la adaptación local se posiciona como un asunto emergente para las ciudades, cuya instrumentación requiere un abordaje desde las políticas, la institucionalidad, las comunidades, y la gobernabilidad, entre otros varios elementos del quehacer urbano en la región; implicando grandes esfuerzos que denotan impulsos desde la sociedad frente a los desafíos de la modernidad, que incluyen sin duda al cambio climático. Entonces, para enfocar la problemática y la trascendencia de la presente investigación, no sólo se deben particularizar los ya muy difundidos impactos de un clima alterado; sino fundamentalmente las capacidades de respuesta para enfrentar y neutralizar estos embates, que necesitan de un primer paso sobre el conocimiento de la vulnerabilidad y riesgo climático, que debe permear desde las instancias convencionales de toma de decisión hasta las agrupaciones de habitantes urbanos. Así, la motivación de la adaptación es un gran desafío por resolver, enfatizando que los costos de una falta de acción adaptativa en Latinoamérica pueden llegar a comprometer hasta un 5% del PIB, valor mucho más alto que las proyecciones de los costos de una adaptación planificada (Galindo et al., 2014).

Para un contexto, es preciso explorar otras lecturas críticas sobre el desarrollo, que, partiendo de la tradicional propuesta sobre un marco de derechos y libertades, se amplía hacia las capacidades de las personas para ser y hacer lo que aspiran en la vida (Sen, 1998). En complemento, la calidad de vida se deriva como una dimensión importante, asociada comúnmente con la satisfacción de las necesidades de la población, pero acompañada (desde esta perspectiva crítica) con un pleno ejercicio de derechos, y un goce de beneficios logrados. Se retoman este tipo de aproximaciones, toda vez que resultan conducentes y ciertamente consensuadas como determinantes del desarrollo; y también porque, exploran y denotan a esa recursividad y capacidades sociales que son un constructo de búsqueda en los subsecuentes hallazgos y resultados.

Esta sistematización es un compilado de la investigación de titulación del Programa de Estudios Urbanos de Flacso Ecuador, y presenta una pregunta central, respecto a: ¿Cómo las condiciones de vulnerabilidad

social, y de calidad de vida, configuran la espacialidad del cambio climático en el periurbano de Quito? Para la variable dependiente se proponen los conceptos de evaluación antes citados, sobre de la vulnerabilidad y riesgo de cambio climático, vinculados con el enfoque de calidad de vida; mientras que para la variable independiente, se propone a la vulnerabilidad social que recurre al enfoque Aveo sobre Activos, Vulnerabilidad y Estructura de oportunidades (Kaztman y Filgueira, 1999), mismo que establece que las familias acuden a su conjunto de recursos y opciones para enfrentar las amenazas y embates. Se puede referir que las condiciones de pobreza (estructural) tienen relación con falencias o necesidades, mientras que una condición de vulnerabilidad (social) se vincula con un estado de indefensión (García Acosta, 2018).

El debate teórico que motiva la pregunta persigue increpar la tradicional asociación de las comunidades y poblaciones vulnerables (y pobres), que, frente a las amenazas del clima extremo, generan condiciones de vulnerabilidad de cambio climático. Partiendo del punto de la complejidad de invalidación de esta acepción, respecto a la causalidad entre la pobreza y vulnerabilidad social, con la vulnerabilidad climática; se plantea identificar escenarios puntuales con señales que argumenten la validez de la pregunta de investigación. Finalmente, se debe referir que, la vulnerabilidad social evaluada bajo el enfoque Aveo, mantiene cierta connotación negativa, más aún por su vinculación con áreas periféricas y marginales; y que las aproximaciones de calidad de vida plantean posiciones en contextos de positividad, incluso salvando las limitaciones territoriales de los sectores explorados en la ciudad. Sin embargo, ambos enfoques son el resultado de modelaciones que utilizan los datos del Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2010 en Ecuador; y, además, se reitera que ambos enfoques proponen resaltar las potencialidades y capacidades sociales y territoriales, que para efectos de la presente investigación se sugieren asociar con las capacidades de adaptación frente al cambio climático.

## Métodos y materiales

De forma resumida, y en complemento a las variables de la pregunta de investigación, se propone al enfoque Aveo y al enfoque de Calidad de Vida, como referentes para evaluar la vulnerabilidad y riesgo de cambio climático. El planteamiento metodológico recurre a los métodos cuantitativos y espaciales de forma primaria, y a recorridos de observación que complementan valoraciones cualitativas. Respecto al enfoque Aveo la información está disponible a nivel urbano en unidades censales, que permite una mayor desagregación espacial para los análisis. Sobre el enfoque de Calidad de Vida la información modelada (Instituto de la Ciudad, 2016), se despliega a nivel de parroquia urbana (y rural), lo cual contempla un mayor territorio, pero permite identificar contrastes entre los sectores seleccionados.

En lo estratégico y para instrumentar la pregunta de investigación, se evalúa la vulnerabilidad y el riesgo de cambio climático bajo un enfoque Aveo, en una primera instancia; y luego bajo el enfoque de Calidad de Vida. Los mapas obtenidos son contrastados en su respectiva paridad y espacialidad, es decir, se comparan los resultados de vulnerabilidad social (Aveo) con los de vulnerabilidad de cambio climático (Calidad de Vida); así como el resultado de riesgo de cambio climático con enfoque Aveo, con el resultado de riesgo de cambio climático con enfoque de Calidad de Vida. Como se ha referido, la profundización en estos enfoques, que procuran rescatar las capacidades y recursividad social, apuestan por explorar e identificar condiciones menos desfavorables frente a las amenazas climáticas extremas.

Sobre la determinación de la vulnerabilidad social con el enfoque Aveo, se toma como referencia un antecedente de evaluación espacial aplicado a escala nacional en Argentina (Golovanevsky, 2007), que modela los datos del Encuesta de Condiciones de Vida del año 2001, mediante un tratamiento estadístico de regresiones logísticas. Las variables que se construyen con los datos censales y que formulan un índice de vulnerabilidad social, según el marco de este enfoque se relacionan a las: condiciones de la familia,

entorno y vivienda, salud y educación, empleo, protección social, y capital social (Figura n° 1). Sobre la construcción de la vulnerabilidad de cambio climático con enfoque de Calidad de Vida, se recurre a la modelación realizada por el Instituto de la Ciudad del Municipio de Quito (2016), que también toma los datos censales del año 2010, y que distribuidos a nivel parroquial, analizan las siguientes dimensiones e indicadores: gobierno del territorio (servicios, suelo y vivienda, movilidad, seguridad, áreas verdes y ambiente), igualdad de oportunidades y derechos (economía, salud, educación e inclusión social), y autorrealización y pertenencia (bienestar, cohesión social y tiempo de ocio). Para la construcción de un índice de vulnerabilidad de cambio climático, el contexto de las dimensiones es integrado, pero no todos los indicadores son seleccionados, debido a su aporte, según se pueden identificar en la Figura n° 2 que ilustra el modelo diseñado para este enfoque de Calidad de Vida.

- 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).

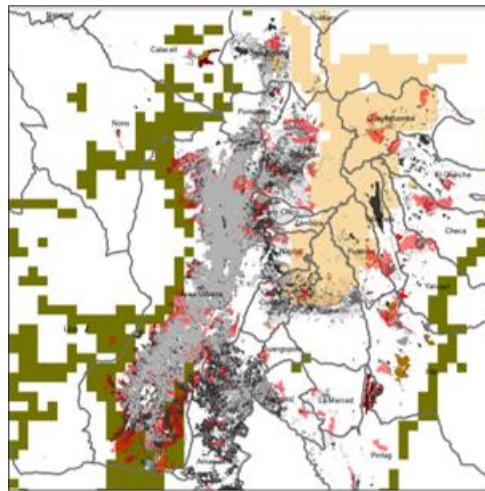


Figura 1. Estrategia de Vulnerabilidad Social y Riesgo de Cambio Climático, según Enfoque Aveo. Elaboración propia.



Figura 2. Estrategia de Vulnerabilidad y Riesgo de Cambio Climático, según Enfoque de Calidad de Vida. Elaboración propia

Respecto a las amenazas climáticas, se han seleccionado las inherentes a la precipitación, toda vez que las señales de lluvias extremas a nivel urbano (Serrano, Ruiz y Bersosa, 2017) son significativas y exponen una distribución espacial en la ciudad. Si bien la temperatura, con su comportamiento anómalo también representa una amenaza, las evidencias de extremos de temperatura (tanto de los máximos con los picos y récords que se comunican en los medios, como de los mínimos con episodios fríos o de las conocidas heladas) presentan evidencias, pero para el territorio rural de Quito. No se debe descartar que el comportamiento de la temperatura está marcando problemáticas a nivel local, con episodios de olas de calor y la configuración misma del efecto de isla de calor, pero éstos se asocian a otras condicionantes como el suelo construido. Toda vez que, para la ponderación del riesgo es necesario asumir una amenaza (en este caso de tipo climático); para la desagregación espacial del riesgo climático Aveo, se ha seleccionado a los cambios en los tipos de clima montano húmedo, detectados entre el contraste del clima presente y futuro (Yates, 2013); y para el riesgo climático de Calidad de Vida que se evalúa a escala parroquial, se han tomado los resultados espaciales y locales de los eventos climáticos extremos asociados a la lluvia (Armenta, 2016).

Finalmente, para complementar lo metodológico, el concepto de vulnerabilidad que está siendo utilizado desde las ciencias naturales y físicas, tiene una fundamentación teórica de mayores antecedentes desde la perspectiva de las ciencias sociales. Así, se propone una carga de significado a este tipo de términos adoptados (con tono selecto), que están marcando cierta hegemonía sobre una única corriente de pensamiento de cambio climático (Lampis 2020), lo cual no es recomendable desde una perspectiva epistemológica; enfatizando además que este tipo de evaluaciones climáticas requieren de conocimientos multidisciplinares para su aterrizaje territorial. Mencionado esto, la vulnerabilidad de cambio climático es considerada (además de la perspectiva social de indefensión) como la susceptibilidad o la capacidad de respuesta frente a una amenaza del clima extremo (Tehelen y Pacha, 2017), y sus elementos de conformación más acordados son: la exposición, la sensibilidad y la capacidad de adaptación. El riesgo de cambio climático se conforma y calcula con la intersección de la vulnerabilidad descrita, y la intervención de una condición de amenaza del comportamiento anómalo del clima; y en la presente investigación se recurre a modelamientos de mapas con estos atributos, que se justifican en el principio de asociación espacial (Buzai, 2009).

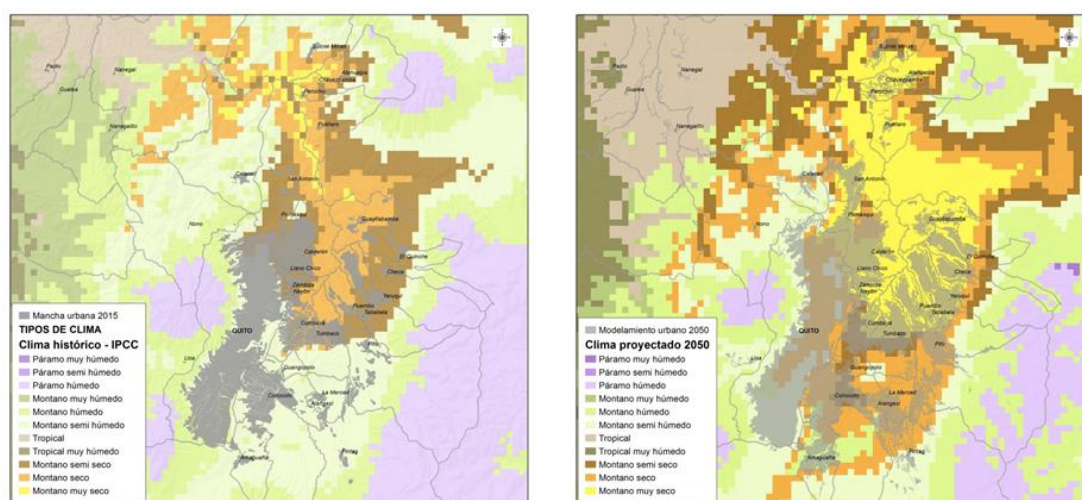


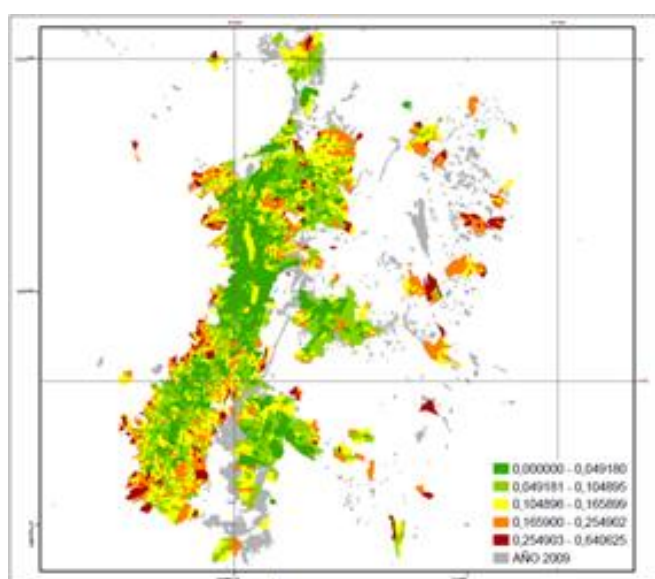
Figura 3. Tipos de Clima Histórico y Futuro del DMQ, bajo un escenario de cambio climático. Fuente: Estudio de Vulnerabilidad al Cambio Climático en el DMQ, Instituto de Ambiente de Estocolmo - SEI, NCAR, 2013. Aplicaciones elaboradas por la Secretaría de Ambiente, Atlas Ambiental, 2016.

## Resultados y Análisis

El caso de estudio se justifica para la Ciudad de Quito y su periurbano, y aporta con lecturas empíricas y teóricas, toda vez que sus condiciones urbanas acreditan: una agenda de políticas de adaptación, resiliencia y riesgos con trayectoria institucional; un territorio local con la proximidad de recursos naturales y servicios ambientales que conlleva una interacción rural; y, un conjunto de determinadas capacidades territoriales y comunitarias encaminadas en una calidad de vida, aclarando los grandes problemas sociales y económicos existentes. Varias publicaciones de orden internacional y regional enfatizan a Quito; encontrando una investigación del sur global que destaca las políticas de adaptación urbana de 3 ciudades (Anguelovski, Chu y Carmin, 2014), o una evaluación latinoamericana de 12 ciudades sobre las estrategias y objetivos para la adaptación local (Margulis, 2020).

### *Evaluaciones de Vulnerabilidad Social y Vulnerabilidad de Cambio Climático*

Sobre la distribución de la vulnerabilidad social (Aveo) se puede identificar una tendencia espacial de forma radial asociada a los diferentes flancos del crecimiento periurbano, que corresponden al contraste del crecimiento de la ciudad de Quito detectados para los cambios de uso de suelo entre los años 2001 y 2009 (MDMQ, 2016). Se colige una concentración de vulnerabilidad social en las cabeceras de crecimiento al norte y al sur de la ciudad, en el flanco occidental (con énfasis en la parte alta del Centro Histórico), y en el eje oriental de los centros poblados rurales (Figura n° 4, izquierda). Se particulariza que existe una concentración de niveles de vulnerabilidad social alta y muy alta en los ejes secundarios: noroccidental, suroriental y suroccidental, y sobre estos dos últimos se fijará atención para el contraste con el siguiente enfoque. Respecto a los resultados de la vulnerabilidad de cambio climático con enfoque de Calidad de Vida (Figura n° 4, derecha), se observa que las parroquias urbanas de la cabecera sur de la ciudad agrupan un bloque de categoría muy alta, compartiendo una cercanía a los sistemas montañosos que limitan el suelo urbano en este sector y caracterizadas por un paisaje de pendientes. Esto además aporta con un criterio adicional para el nivel de asimetría y fragmentación de la ciudad en su tradicional comparación longitudinal norte - sur. Sobre el comportamiento de la vulnerabilidad climática en los ejes suroriental y suroccidental, se pueden identificar intercalaciones de categorías que parten de niveles muy altos, pasan a altos, e incluso llegan a categorías de nivel medio en su trayecto hacia la sección central de la ciudad, cuestión que devela el diferente nivel de capacidades de adaptación que se podrían sondear en las parroquias urbanas de estos ejes.





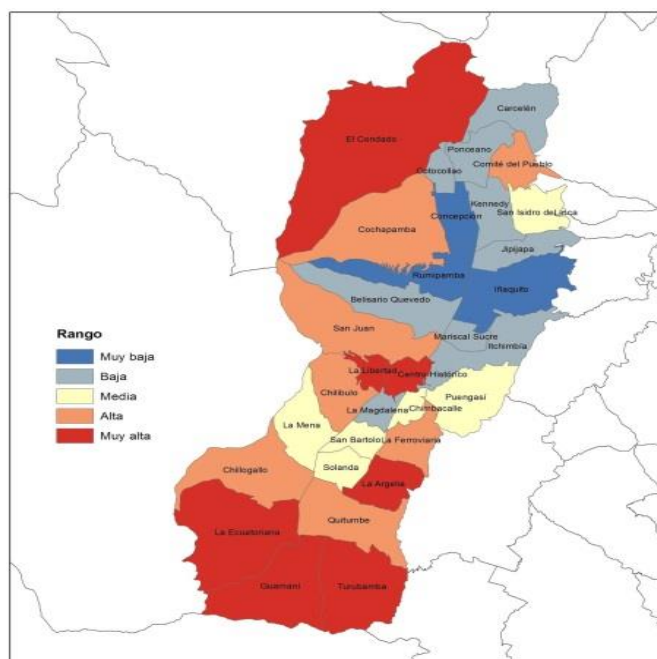


Figura 4. Comparación de las Evaluaciones de Vulnerabilidad, según diferentes enfoques. sup.: Vulnerabilidad social, según Enfoque Aveo; inf.: vulnerabilidad de cambio climático, según Enfoque de Calidad de Vida. (Elaboración propia)

En línea con estos resultados espaciales de vulnerabilidad social y climática, y explorando determinadas comparaciones en función de la pregunta de investigación, se puede argumentar que existe una correspondencia para las parroquias urbanas que tienen periferias de expansión. Más allá de la incidencia en la cabecera del sur de la ciudad, se determinan confluencias de resultados en los flancos centro occidental y noroccidental; y en la consolidación del hipercentro del norte que asocia niveles bajos y muy bajos para las dos vulnerabilidades evaluadas. A manera de hallazgo, y proponiendo una pregunta más compacta que resume la conocida presunción sobre que: ¿las poblaciones con vulnerabilidad social, son también poblaciones con vulnerabilidad climática?, se obtiene una respuesta con determinada positividad, pero, acentuada por la recursividad de las capacidades que limitan o controlan la intensidad de esa vulnerabilidad territorial. Teóricamente, se puede vincular a la propuesta de la construcción social del riesgo (García Acosta, 2005); que ampliamente se remite a la producción de las condiciones de vulnerabilidad, misma que atribuye su génesis y percepción en la misma población. Se puede aportar incluso, que la misma condición de vulnerabilidad de cambio climático tiene su contribución (y también su solución) en las propias dimensiones sociales.

#### *Evaluaciones de Riesgo de Cambio Climático según enfoques Aveo y Calidad de Vida*

Para abordar los resultados espaciales del Riesgo de Cambio Climático con enfoque Aveo, cuya imagen se encuentra en la parte superior (Figura n° 5), se ha encontrado lo siguiente: la incidencia frente a las amenazas hidrometeorológicas extremas es definitivamente preponderante en las periferias del sur de la ciudad, notándose solo dos puntuales señales para el sector noroccidental, lo cual justifica la coherencia de un abordaje de búsqueda de capacidades en las periferias del sur urbano. Existe una incidencia marcada sobre los ejes suroriental y suroccidental, con una mayor superficie comprometida para el primero, que contiene a barrios populares con un conocido nivel de organización y procesos de ocupación y producción espacial. En referencia a los resultados espaciales del Riesgo de Cambio Climático con enfoque de Calidad de Vida (Figura n° 5, inferior), se puede resumir que: se proyecta un particular comportamiento frente a las amenazas sobre lluvias extremas evaluadas, con resultados desfavorables para





Figura 5. Comparación de las Evaluaciones de Riesgo Climático, según diferentes Enfoques. Sup.: Evaluación de Riesgo Climático para variaciones del tipo de clima, con Enfoque Aveo; inf.: Evaluación de Riesgo Climático para lluvias intensas, con Enfoque de Calidad de Vida. (Elaboración propia)

Sobre la comparación de las evaluaciones de riesgo climático, aquí se identifican contrastes mayores entre los enfoques, con los siguientes hallazgos: se denota una correspondencia entre las áreas específicas (de mayor detalle) del enfoque Aveo, con las categorías muy altas y altas de las parroquias del enfoque de Calidad de Vida; el eje suroccidental se categoriza como el de mayor riesgo climático, frente a toda la ciudad y frente al eje suroriental, que incluso contiene categorías de nivel medio; los resultados menos desfavorables del eje suroriental mantienen relación con las capacidades territoriales y comunitarias que develan los datos cuantitativos y el modelamiento en sí, y el antecedente histórico de organización de estos barrios populares. La teoría de una cohesión social frente al riesgo y la vulnerabilidad (García Acosta, 2018) tiene una referencia de análisis en este estudio de caso.

Para una mirada territorial de la comparación de los resultados de riesgo climático en los ejes suroccidental y suroriental, se seleccionó a un barrio de cada flanco, correspondiente a una parroquia en particular. Aquí se exploraron diferentes características y abordajes de observación específica como: condición de periferia, transiciones de suelo, cobertura vegetal consolidada, pendientes y orografía, accesibilidad, y antecedentes de organización. Estas lecturas son complementarias a los resultados espaciales y pretenden validarlos, encontrándose que las parroquias La Ecuatoriana (sector suroccidental Manuelita Sáenz), y Quitumbe (sector suroriental San Martín), mantienen un resultado similar de riesgo climático con enfoque Aveo, y exponen un gran contraste en la categorización del riesgo climático con enfoque de Calidad de Vida, con una diferenciación de un nivel muy alto a un nivel medio, respectivamente. Los criterios observacionales ratifican que el eje suroriental ha desarrollado mayores capacidades territoriales y organizativas, que le permiten atribuir una menor condición de riesgo climático, en general; incluso salvando el criterio de que este eje tiene mayor superficie y prevalencia en el resultado espacial con el enfoque Aveo. En la Figura No. 6 se pueden apreciar las condiciones de uso de suelo de estos dos sectores evaluados.

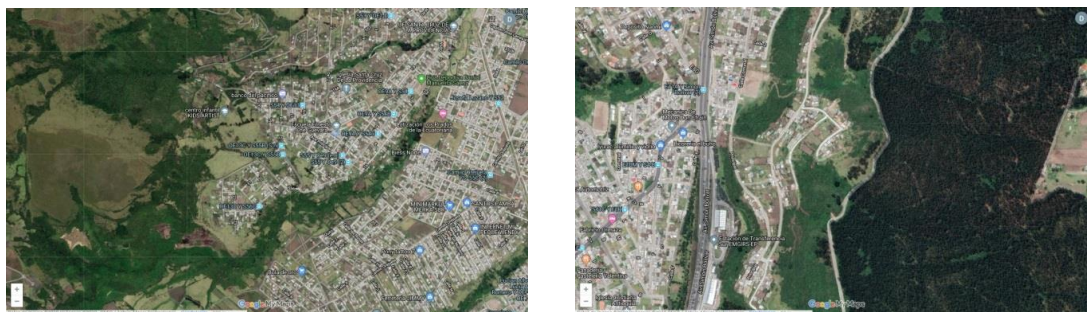


Figura 6. Selección de barrios periurbanos en los ejes del sur de la ciudad. Fuente: Elaboración propia, en base a los resultados obtenidos y criterios validados. Izqda.: Eje Suroccidental Parroquia La Ecuatoriana, Sector Manuelita Sáenz; dcha.: Eje Suroriental Parroquia Quitumbe, Sector San Martín. (Imágenes satelitales en herramienta Google Maps)

### *Lecturas observacionales de la vulnerabilidad y el riesgo climático en los ejes suroriental y suroccidental*

Con respecto al eje suroriental, y su sector de análisis en San Martín, se ha citado el antecedente organizacional, que para los barrios aledaños se registra entre dos y cuatro décadas de ocupación de suelo, como el conocido proceso social en la Lucha de los Pobres (Godard, 1988). Teniendo una condición de periferia en este flanco de la ciudad, caracterizada por un crecimiento urbano que avanza sobre las pendientes, se puede evidenciar la consecución en la cobertura de servicios básicos, la accesibilidad mediante vías y líneas alimentadoras de transporte, y la presencia de diferentes instituciones asistencia social, de educación y de salud. La ocupación del suelo denota un nivel de madurez en el trazado urbano, con contornos que delinean los espacios de cobertura vegetal y los sistemas de quebradas que para este

flanco son varias. Hacia la cota más alta de los 3000 msnm, en las inmediaciones del eje vial de uno de los principales conectores regionales de la ciudad con el centro del país (Av. Simón Bolívar), se evidencia una marcada diferencia en la sección de crecimiento periurbano que ha sobrepasado este límite vial, y que en determinados sectores no debió avanzar por las regulaciones del uso de suelo.

En esta sección de crecimiento (Barrio Tambo del Inca) se presenta una disminución gradual en la cobertura de servicios y una visible limitación en la estructura de las viviendas; pero también intercala un mayor entramado de cobertura vegetal, toda vez que este suelo correspondía inicialmente a una franja de conservación, que posterior a esta transición, mantiene todavía un marcado bosque protector consolidado, que ahora incluso está conectado a un parque metropolitano para el sur de la ciudad. Este entramado de cobertura vegetal, influye en un menor escenario de riesgo climático, toda vez que contribuye con la escorrentía, permeabilidad y estabilidad del suelo. Por otro lado, el nivel de organización que ha sido evaluado, ha contribuido en este flanco suroccidental a lograr mejores condiciones territoriales, que a su vez representan capacidades para un riesgo climático menos desfavorable. A esta altitud son dominantes las bajas temperaturas y los vientos fuertes, y el régimen de lluvia es parte de la vida cotidiana, que acompaña las condiciones de precariedad de la vivienda que denota una configuración no preparada para el frío; y la precipitación extrema se percibe en la actualidad como una alteración evidente del clima, y una amenaza para la población y sus espacios de vida.

Sobre el eje suroccidental, se refiere que los procesos organizacionales tienen menor coordinación y antecedentes, con una infraestructura de servicios que ha avanzado hasta los centros de barrios muy altos, llevando una accesibilidad en las vías principales con cobertura de líneas alimentadoras de transporte. Sin embargo, se evidencian secciones que por la dinámica de crecimiento periférico presentan brechas de servicios, como en el sector de análisis de Manuelita Sáenz y su parte límite y más alta; y en general en estas parroquias y barrios existe un contexto de una marcada vulnerabilidad social y climática, que se evidencia en los resultados espaciales de la presente investigación. Sólo como una referencia complementaria respecto a la vulnerabilidad de este eje en la época de la reciente pandemia, este sector y su contexto de condiciones socioeconómicas, se convirtieron en uno de los más afectados de toda la ciudad, identificándose esto a nivel vivencial con los cercos de control, y con los datos difundidos sobre el alto número de casos. En esta perspectiva, una investigación analizó las trayectorias socioespaciales de la pandemia para el caso de Quito, y propuso un índice de vulnerabilidad, determinando que las tres parroquias de este eje suroccidental resultaron con niveles altos; calculados sobre dimensiones demográficas, de calidad de hábitat, y principalmente socioeconómicas, que en conjunto son correlacionadas con la evolución de los contagios (Barrera et al, 2021). Así, se plantea complementar esta afirmación general sobre el nivel de vulnerabilidad de este eje suroccidental, que, sumado a los desafíos de las amenazas climáticas de la precipitación extrema, configuran el escenario de riesgo climático de mayor nivel en la ciudad (de categoría muy alta, según el enfoque de Calidad de Vida).

Este eje suroccidental presenta una dinámica de vida propia de una estribación de montaña, en mixtura con la periferia de la ciudad, con fragmentaciones temporales (por el tiempo de viaje respecto a las centralidades), y fragmentaciones territoriales (por la diferenciación notoria con el sur urbano); resaltando que el paisaje de fondo en estos sectores es un abanico de vegetación, bosques y plantaciones, propias de las elevaciones que históricamente han desafiado el avance de la ciudad, pero que en este flanco identifican viviendas en cotas sobre los 3300 msnm. Es preciso detallar que también se registra un desempeño con menores resultados para la consolidación de un área de protección ecológica, que ha propuesto conectar los sistemas montañosos de las elevaciones Pichincha y Atacazo, que circundan la ciudad en sus límites occidentales y sur, respectivamente. Aquí, la conservación de la cobertura vegetal natural ha sido muy limitada, con arbustos en quebradas que descienden desde las altas pendientes y puntuales franjas de bosque con especies generalmente introducidas; predominando así las áreas

deforestadas, y otras para actividades de agricultura y pastoreo, de una baja efectividad de uso. Los cambios de uso de suelo en este flanco han sido significativos, y la tenencia de suelo en la frontera periurbana también resulta compleja por la titularidad de grandes extensiones, que están expuestas a actividades no compatibles y lotizaciones no permitidas.

## Conclusiones

La incidencia de la vulnerabilidad social sobre la vulnerabilidad del cambio climático puede considerarse con una amplia causalidad, pero no como la única alternativa de asociación, toda vez que estas conceptualizaciones devienen de la dinámica de una población, que en la medida de las capacidades que pueda activar, habilita un control o limitación de las mismas. No todas las condiciones de vulnerabilidad social suponen la vinculación de una vulnerabilidad de cambio climático, en un correspondiente nivel de intensidad, debido al marco de condiciones territoriales, poblacionales y de los recursos naturales que integran estas evaluaciones. Para los resultados espaciales en el periurbano, se evidencia que, en sectores con niveles de vulnerabilidad social alta, se pueden asociar categorías de vulnerabilidad climática de una menor calificación. Según la Ecología Política Urbana, las condiciones urbanas deben asumirse básicamente como un proceso socioambiental (Heynen, Kaika y Swyngedouw, 2006), destacando al accionar y capacidades comunitarias, como motivadoras del equilibrio socioespacial y ecológico, que incluye al clima cambiante.

La espacialidad del cambio climático, desde la perspectiva de: las amenazas, la vulnerabilidad, o el riesgo, puede configurar representaciones territoriales que todavía denotan una materialidad objetiva en construcción; más perceptible desde los hechos de los eventos climáticos (cuya calificación fundamentada de extremos, se define posteriormente), y más abstracta para las conceptualizaciones de vulnerabilidad y riesgo, que son representables en mapas o con herramientas geográficas. Sin embargo, los esfuerzos para el entendimiento de las implicaciones del cambio climático, que constituye un punto central en la crisis ambiental de la modernidad (Ariza-Montobbio y Carrión, 2021), son de trascendencia vital para las tendencias locales de desarrollo sostenible, resiliencia, libertades y bienestar de los habitantes.

La construcción social de la percepción del riesgo y de las condiciones de vulnerabilidad, son más afines a los escenarios de desigualdad socioespacial y ecológica. La estrategia sobre el uso del enfoque Aveo, y el enfoque de Calidad de Vida, planteados para evaluar la vulnerabilidad y el riesgo de cambio climático; ha procurado enfatizar las potencialidades y capacidades sociales, y conectarlas con las capacidades de adaptación, que en definitiva son las problemáticas a resolver para este caso urbano. La asociación de la vulnerabilidad social y la vulnerabilidad climática, y de los análisis espaciales derivados de riesgo climático que aplican los dos enfoques propuestos, infieren que, mientras se integra en las evaluaciones a mayores criterios como la organización y la cohesión social; los resultados conllevan diferenciaciones y condiciones territoriales menos desfavorables frente a las amenazas climáticas extremas, que han priorizado en este abordaje, a las amenazas hidrometeorológicas debido a su significancia. Esta investigación urbana apuesta por contribuir con un caso de estudio de conocimiento híbrido, aplicable para las evaluaciones multicriteriales de cambio climático (López-Sandoval y López, 2020), y también es una propuesta de acercamiento y diálogo entre las ciencias sociales y las ciencias naturales, valiosa para la sinergia necesaria entre los estudios urbanos y los estudios socioambientales.

En el último reporte para la región del Grupo de Trabajo II del IPCC, sobre los Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad (AR6), se refiere un caso de estudio de la ciudad de Quito, resaltando la oportunidad de las soluciones basadas en la naturaleza para la adaptación urbana; con diferentes experiencias implementadas, como la promoción de las áreas de conservación y las áreas verdes, y el manejo de las fuentes de agua. Se señala que el crecimiento urbano ha desplazado las áreas forestales y agrícolas, asociando niveles de vulnerabilidad para la población y afectado la resiliencia de los sistemas naturales, los cuales brindan

servicios y beneficios para la ciudad. La planificación del suelo con enfoque adaptativo es una política necesaria para un desarrollo local sostenible y resiliente.

Finalmente, para cerrar con propuestas teóricas de corte positivo, respecto a la problemática climática que tiende al desastre, es preciso destacar posiciones como: la cohesión social frente a la reducción del riesgo, la construcción social de la sostenibilidad y la resiliencia, o la iniciativa de la construcción social de la prevención del riesgo; que son viables desde las capacidades sociales y territoriales; y atribuyen una recursividad para una resiliencia climática comunitaria. Adicional, los enfoques urbanos críticos, como 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, son también conducentes para el referido equilibrio socioespacial y ecológico.

## Bibliografía

- Anguelovski, I., Chu, E., y Carmin, J. (2014). Variations in approaches to urban climate adaptation: Experiences and experimentation from the global South. *Global Environmental Change*, (27), 156–167.
- Ariza-Montobbio, P., y Carrión, A. (coords.) (2021). Ecología política urbana ante el cambio climático. Quito: FLACSO.
- Armenta, G. (2016). Análisis de tendencias climáticas y eventos climáticos extremos para Ecuador. *Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático del Ecuador*. Ministerio del Ambiente. Ecuador.
- Barrera, A., Bonilla, A., Espinosa, S., González, J., Santelices, C. y Villavicencio, J. (2021). Índice de vulnerabilidad y trayectorias espaciales del COVID-19 en el Distrito Metropolitano de Quito. *Geopolítica(s). Revista de Estudios sobre Espacio y Poder*, 12(1), 51-76.
- Buzai, G. (2009). Análisis Espacial con Sistemas de Información Geográfica. Sus cinco conceptos fundamentales. En G.D. Buzai (ed.), *Geografía y Sistemas de Información Geográfica*. Aspectos conceptuales y aplicaciones. (pp. 163-195) Luján: GESIG.
- Galindo, L., Samaniego, J., Alatorre J., y Ferrer, J. (2014). *Procesos de adaptación al cambio climático. Análisis de América Latina*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- García Acosta, Virginia (2018). Cohesión social y reducción de riesgos de desastre. *Regions & Cohesion*. 8(1) 107–118.
- García Acosta, Virginia (2005). El riesgo como construcción social y la construcción social de riesgos. *Desacatos*, (19), 11-14.
- Godard, H. (1988). Quito, Guayaquil: Evolución y Consolidación en Ocho Barrios Populares. Quito: IFEA CIUDAD.
- Golovanevsky, L. (2007). Vulnerabilidad Social: una propuesta para su medición en Argentina. *Revista de Economía y Estadística*, 45(2) 53-94.
- Hardoy, J., y Pandiella G. (2009). Urban poverty and vulnerability to climate change in Latin America. *Environment & Urbanization*, 2º (1). 231-242.
- Heynen, N., Kaika, M., y Swyngedouw, E. (2006). Urban political ecology. Politicizing the production of urban natures. En N. Heynen, M. Kaika y E Swyngedouw (eds.). *The nature of cities - Urban political ecology and the politics of urban metabolism* (pp. 1-20). Londres : Routledge.
- Instituto de la Ciudad. (2016). *Índice de Calidad de Vida de Quito*. Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. Sitio Web. Quito-Ecuador.
- Kaztman, R., y Filgueira, C. (1999). Marco conceptual sobre activos, vulnerabilidad y estructura de oportunidades. Montevideo: CEPAL.

- Lampis, A. (2020). ¿Haciendo investigación aplicada o aplicando investigación? Experiencias autoetnográficas en el campo de la adaptación al cambio climático. En Andrea Carrión y María Elena Acosta (eds.). *Investigación aplicada sobre cambio climático: aportes para ciudades de América Latina*, (pp. 39-62) Quito: FLACSO Ecuador / IDRC.
- López-Sandoval, María Fernanda, y López, S. (2020). Entre la tecnociencia y la experiencia: el conocimiento híbrido como fundamento para la investigación aplicada sobre cambio climático. En Andrea Carrión y María Elena Acosta (eds.). *Investigación aplicada sobre cambio climático: aportes para ciudades de América Latina*, (pp.21-38). Quito: FLACSO Ecuador / IDRC.
- Margulis, S. (2020). NDCs: *¿Qué significan para las grandes ciudades de América Latina?, Etapa III, Informe Final*. Fundación Konrad Adenauer, Instituto Internacional para la Sostenibilidad – IIS, Río de Janeiro, Brasil.
- MDMQ. (2016). *Atlas Ambiental – Quito Sostenible*. Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. Secretaría de Ambiente. Quito. Ecuador.
- Sánchez-Rodríguez, R. (2013). *Respuestas urbanas al cambio climático en América Latina*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina – Naciones Unidas (CEPAL) e Instituto Interamericano de Cambio Global (IAI).
- Santillán, A., y Villegas, M. (2016). Imágenes para repensar las urbes latinoamericanas. Reflexiones a propósito de las postales sobre Quito. *Chasqui, Revista Latinoamericana de Comunicación*, (130).
- Schaller, S., Jean-Baptiste, N., y Lehmann, P. (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), 257-278.
- Sen, A. (1998). *Bienestar, justicia y mercado*. Barcelona: Paidós.
- Serrano, S., Ruiz, J. y Bersosa, F. (2017). Heavy rainfall and temperature projections in a climate change scenario over Quito, Ecuador. *La Granja: Revista de Ciencias de la Vida*, (25), 16-32.
- Tehelen K. y M. Pacha. (2017). *Estudios de vulnerabilidad en América Latina y el Caribe: recomendaciones a través de la experiencia*. Alianza Clima y Desarrollo. Guía CDKN.
- Yates, David y otros (2013). Análisis integrado de amenazas relacionadas con el cambio climático, aspectos naturales y socioeconómicos. En *Resultados del análisis de vulnerabilidad climática para los sectores prioritarios en Quito*. Climate and Developed Knowledge Network (CDKN) y Secretaría de Ambiente MDMQ. NCAR. 33 p.



Los textos publicados en esta revista están sujetos –si no se indica lo contrario– a una licencia de [Atribución CC 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). Usted debe reconocer el crédito de la obra de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede compartir y adaptar la obra para cualquier propósito, incluso comercialmente. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace. No hay restricciones adicionales. Usted no puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier uso permitido por la licencia.