

# AMBIENTICO

Revista trimestral sobre la actualidad ambiental

## ¿Cómo potenciar la resiliencia en los sistemas urbanos de Costa Rica?



### Editorial

**Propiciando resiliencia en los espacios urbanos**

Pascal O. Girot

**Escalas de acción, resiliencia urbana y equidad social**

Carlos Picado Rojas

**Resiliencia humana en la agenda urbana de Costa Rica**

Carlos von Marschall Murillo y Luis Diego Romero Araya

**Resiliencia en la inversión pública de Costa Rica**

Vanessa Valerio-Hernández, Sergio A. Molina-Murillo y Alma Aguilar-Arguedas

**La construcción de ciudades y comunidades resilientes requiere una gobernanza alternativa**

María José Vásquez Vargas

**Desafíos para la resiliencia climática a nivel local en Costa Rica**

Claus Kruse, Ana Eugenia Ureña Chaves y Diana Ramírez Chaves

**Costa Rica hacia un nuevo modelo de movilidad urbana**

José Pablo Aguiar Moya, Luis Guillermo Loria Salazar y Mariana Espinoza Alfaro

**Caso de estudio: Cuantificación de la huella de carbono en la construcción de la carretera**

La Abundancia-Florencia, San Carlos

Milo Bekins Faries y GINETTE Cruz Ríos

**La forestería análoga: una solución para aumentar la resiliencia urbana**

Dulché Jiménez Espinoza

**Pago por servicios ambientales para la protección del recurso hídrico en el cantón de Belén, Heredia**

Wendy Molina

**Gentrificación en las zonas rurales de la GAM**

### SECCIÓN: ACTUALIDAD LEGAL

María Virginia Cajiao

**Reglamento general para la clasificación y manejo de residuos peligrosos (Decreto Ejecutivo 41527-S-MINAE)**

**Normas mínimas para la presentación de artículos a Ambientico**

# AMBIENTICO

Revista trimestral sobre la actualidad ambiental

## ¿Cómo potenciar la resiliencia en los sistemas urbanos de Costa Rica?



**Director y editor:** Sergio A. Molina-Murillo  
**Consejo editor:** Manuel Argüello, Wilberth Jiménez, Luis Poveda  
**Asistencia y administración:** Nancy Centeno Espinoza.  
**Diseño, diagramación e impresión:** Programa de Publicaciones, UNA  
**Fotografía de portada:** Vista aérea en sección del área metropolitana. Fotografía Francisco Rodríguez.  
**Teléfono:** 2277-3688. **Fax:** 2277-3289  
**Apartado postal:** 86-3000, Costa Rica  
**Correo electrónico:** [ambientico@una.ac.cr](mailto:ambientico@una.ac.cr)  
**Sitio web:** [www.ambientico.una.ac.cr](http://www.ambientico.una.ac.cr)

*Ambientico*, revista trimestral sobre la actualidad ambiental costarricense, nació en 1992 como revista impresa, pero desde hace varios años también es accesible en internet. Si bien cada volumen tiene un tema central, sobre el que escriben especialistas invitados, en todos ellos se trata también otros temas. *Ambientico* se especializa en la publicación de análisis de la problemática ambiental costarricense -y de propuestas sobre cómo enfrentarla- sustentados en información primaria y secundaria, aunque asimismo se le da cabida a ejercicios meramente especulativos. Algunos abordajes de temas que trascienden la realidad costarricense también tienen lugar.



Los artículos publicados se distribuyen bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento al autor-No comercial-Compartir igual 4.0 Internacional (CC BY NC SA 4.0 Internacional) basada en una obra en <http://www.ambientico.una.ac.cr>, lo que implica la posibilidad de que los lectores puedan de forma gratuita descargar, almacenar, copiar y distribuir la versión final aprobada y publicada (post print) de los artículos, siempre y cuando se realice sin fines comerciales, se mencione la fuente y autoría de la obra.



## Sumario

Editorial	2
<b>Propiciando resiliencia en los espacios urbanos</b>	
Pascal O. Girot	4
<b>Escalas de acción, resiliencia urbana y equidad social</b>	
Carlos Picado Rojas	11
<b>Resiliencia humana en la agenda urbana de Costa Rica</b>	
Carlos von Marschall Murillo y Luis Diego Romero Araya	18
<b>Resiliencia en la inversión pública de Costa Rica</b>	
Vanessa Valerio-Hernández, Sergio A. Molina-Murillo y Alina Aguilar-Arguedas	26
<b>La construcción de ciudades y comunidades resilientes requiere una gobernanza alternativa</b>	
María José Vásquez Vargas	34
<b>Desafíos para la resiliencia climática a nivel local en Costa Rica</b>	
Claus Kruse, Ana Eugenia Ureña Chaves y Diana Ramírez Chaves	40
<b>Costa Rica hacia un nuevo modelo de movilidad urbana</b>	
José Pablo Aguiar Moya, Luis Guillermo Loría Salazar y Marianela Espinoza Alfaro	45
<b>Caso de estudio: Cuantificación de la huella de carbono en la construcción de la carretera La Abundancia-Florencia, San Carlos</b>	
Milo Bekins Faries y Ginnette Cruz Ríos	51
<b>La forestería análoga: una solución para aumentar la resiliencia urbana</b>	
Dulcehé Jiménez Espinoza	57
<b>Pago por servicios ambientales para la protección del recurso hídrico en el cantón de Belén, Heredia</b>	
Wendy Molina	64
<b>Gentrificación en las zonas rurales de la GAM</b>	
<b>SECCIÓN ACTUALIDAD LEGAL</b>	
María Virginia Cajiao	71
<b>Reglamento general para la clasificación y manejo de residuos peligrosos (Decreto Ejecutivo 41527-S-MINAE)</b>	
<b>Normas mínimas para la presentación de artículos a Ambientico</b>	73

## Propiciando resiliencia en los espacios urbanos

Aproximadamente en el año 2007 —y por primera vez en la historia— pasamos de ser una población mundial más rural a una más urbana. En Latinoamérica este fenómeno es aún mayor, y se estima que actualmente más del 80 % de quienes la habitamos, vivimos en territorios urbanos. En Costa Rica se cree que este número supera el 70 %; y la cifra en todos los casos, se espera siga aumentando. ¿Son estas buenas o malas noticias?

La urbanización es un fenómeno de rápido crecimiento y se espera que el 95 % ocurra al 2030 en países aún no desarrollados, traeyendo consigo múltiples desafíos y oportunidades. Las ciudades son señaladas como espacios eficientes para el ordenamiento de la producción y uso de los recursos, así como de acceso a empleo, bienes y servicios que permiten mejorar la calidad de vida. Sin embargo, su rápido crecimiento, inadecuadas políticas de múltiple naturaleza (planificación territorial, bienestar socioeconómico, ambientales), y más intensas y frecuentes amenazas hidrometeorológicas, harán de aquellas no tan resilientes, unos espacios más vulnerables, y en consecuencia, menos aptas para su continua adaptación y desarrollo. Por tanto, la urbanización es un fenómeno que, manejado adecuadamente, podría —integralmente— generar más beneficios que costos.

Según la oficina ONU-Hábitat, la resiliencia urbana es “la capacidad medible de cualquier sistema urbano, con sus habitantes, para mantener la continuidad después de todo tipo de crisis y tensiones, mientras se adapta y se transforma positivamente hacia la sostenibilidad”. A través de nuestra corta historia como nación, pareciera que hemos logrado mantener la continuidad de nuestras ciudades y las mismas siguen creciendo (en extensión y número de habitantes); no obstante, hay múltiples indicadores que cuestionan que ellas

se estén transformando positivamente hacia la sostenibilidad y por el contrario, se están haciendo cada vez más vulnerables.

Para el economista urbano Edward Glaeser<sup>1</sup>, el problema a nivel mundial radica —principalmente— en que las ciudades se conciben, por parte de tomadores de decisiones, como *estructuras* y no como *personas*. Para él, las ciudades prosperan porque los seres humanos son agentes sociales. En ellas abundan las ideas, el comercio, la cultura, la ciencia, el desarrollo social... Esta idea se señala en varios de los artículos acá presentados, donde se argumenta que la resiliencia es una capacidad intrínseca y necesaria de todas las personas, así, las condicionantes de su entorno, entiéndase la estructura e infraestructura de la ciudad, permiten que esta se potencie o se limite.

Anteriormente se ha argumentado<sup>2</sup> que para el cumplimiento del Objetivo 11 de la Agenda para el Desarrollo 2030 referente a lograr ciudades sostenibles, es necesario no solo adaptarnos a un nuevo fenómeno como el cambio climático, sino que debemos transformar el sistema (urbano y rural) a uno más incluyente y eficiente, potenciando a que los sistemas ciudadanos sean más resilientes a los embates económicos, geopolíticos y climáticos.

1 Argumento principal en su libro: El Triunfo de las Ciudades. El Dr. Glaeser es economista urbano en la Universidad de Harvard.

2 Molina-Murillo, S. (2018). Ecoterritorios: espacios resilientes de interacción rural y urbana. *De Res Architettura*, 3: 61-65. Disponible en: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/drarchitettura/article/view/22837/22434>

En este número se proponen planteamientos de múltiple naturaleza: ordenamiento territorial, nuevos modelos de movilidad y apropiación de los espacios públicos, construcciones sostenibles, incentivos económicos y sociales que propicien cambios en el comportamiento ciudadano, gestión integral del riesgo, del agua y de residuos, desarrollo de soluciones basadas en la naturaleza, blindaje de infraestructura y servicios públicos, o modelos alternativos de gobernanza.

Muchas de las soluciones a la inequidad, la contaminación ambiental y la congestión vehicular, por mencionar algunos de los problemas que comúnmente enfrentan nuestras ciudades, vendrán de esfuerzos originados por ONG y emprendedores sociales, que, en conjunto con el gobierno nacional y los gobiernos locales, enfrentarán el reto de involucrar a la ciudadanía en procesos participativos e inclusivos para propiciar mayor resiliencia en la ciudadanía urbana. Un estudio reciente del Banco Mundial<sup>3</sup> señala que por cada \$100 que se invierte en proyectos de desarrollo, solamente solo \$0.40 se invierten en proteger esa inversión contra desastres; esperamos entonces, que este número de la Revista Ambientico permita motivar e iluminar muchos esfuerzos que potencien la resiliencia en los espacios urbanos de Costa Rica y así ahorrarnos costosas reinversiones.

3 Investing in Urban Resilience: Protecting and Promoting Development in a Changing World (2015). World Bank and the Global Facility for Disaster Reduction and Recovery (GFDRR). Disponible en: <https://www.gfdrr.org/sites/default/files/publication/Investing%20in%20Urban%20Resilience%20Final.pdf>



Catedrático, Escuela  
de Geografía,  
Universidad de  
Costa Rica (pascal.  
girotpignot@ucr.ac.cr)

## Escalas de acción, resiliencia urbana y equidad social

Pascal O. Girot



Las ciudades son crisoles en dónde cada día convergen elementos que contribuyen a una construcción social del riesgo de desastres (Mitchell, 2000). En Centroamérica, todas las ciudades capitales de la región han sido destruidas al menos una vez por sismos, erupciones volcánicas o huracanes. En este sentido, podemos afirmar que los centroamericanos somos resilientes, ya que las ciudades capitales han vuelto a levantarse en el mismo sitio, y hoy en día albergan a la inmensa mayoría de los centroamericanos. En un contexto de urbanización galopante, las ciudades centroamericanas, que se espera albergarán más de 50 millones de personas en el 2050, constituirán sin duda el futuro crisol del riesgo de desastres (Maria, 2018).

Hablar de resiliencia nos obliga, como cuando se revela un negativo en una foto analógica, a comprender las dimensiones de la vulnerabilidad humana. Nadie es vulnerable en lo absoluto, sino que la vulnerabilidad es relativa ante una amenaza específica (hidrometeorológicas o geofísicas) y sus atributos son dinámicos. Estas vulnerabilidades son latentes hasta que se revelen, como en las fotos de antaño, cuando

un desastre se manifiesta. Identificar estas vulnerabilidades a tiempo y actuar para reducirlas es una parte importante de la adecuada gestión del riesgo. El cambio climático le agrega incertidumbre a la ecuación del riesgo, ya que las amenazas se multiplican, y las vulnerabilidades se potencian por condiciones pre-existentes de exposición y sensibilidad. Pero el cambio climático también generará impactos y amenazas sin precedentes, como lo son las olas de calor en ciudades o los impactos del aumento en el nivel del mar en ciudades costeras.

A continuación propongo una revisión somera de conceptos emergentes sobre resiliencia y vulnerabilidad, identificando algunos principios y factores clave para su análisis en contextos urbanos. Asimismo, se ofrecen líneas de acción e investigación aplicada para mejor entender la configuración del riesgo urbano.

**L**as ciudades siempre han sido un objeto de fascinación para geógrafos, urbanistas y científicos sociales. En su origen, la ciudad nació de la búsqueda de seguridad (Gottmann, 1971) y luego como lugares de convergencia y oportunidad, y esta conexión interna y externa es la razón de ser de la ciudad. Ahora, más que nunca antes, las ciudades operan en red, y hay ciudad globalizadas y muchas otras que operan fuera del mundo de la globalización (Taylor, 2004). Hay ganadores y perdedores. La ciudad es también motor de desigualdad, ya que, por efecto de la centralidad, de la concentración de riqueza y

el acceso diferenciado a bienes y servicios, son motores de segregación y segmentación. Esta segregación también genera condiciones altamente diferenciadas de vulnerabilidad ante una misma amenaza, por falta de protección, por desventaja estructural o por baja resiliencia (Hewitt, 1997). La ciudadanía que co-habita en una ciudad es también co-dependiente, ya que una acción para reducir la vulnerabilidad de un barrio ante inundaciones puede trasladar la amenazas aguas abajo hacia otros barrios y comunidades. Al igual que la renta del suelo es contagiosa, el riesgo se traslada en el espacio.

La vulnerabilidad humana puede desagregarse en elementos constituyentes, incluyendo la vulnerabilidad social (salud, medios de vida y bienestar social) y la vulnerabilidad física (edificios e infraestructura crítica). La primera es producto de los procesos de gobernanza social y la segunda de procesos de toma de decisiones por parte de actores del desarrollo. Ambas actúan a través de escalas espaciales y temporales.

La construcción de vulnerabilidades es contingente de las escalas espaciales. En todo contexto urbano operan las partes interesadas y una amplia gama de actores institucionales y agencias cuya vocación y responsabilidades varían de lo muy local hasta lo nacional. La reducción de la vulnerabilidad puede lograrse por medidas ingenieriles muy específicas para evitar la exposición o fragilidad de activos del desarrollo o por políticas públicas dictadas a nivel de gobiernos municipales o

nacionales. Si bien los actores políticos pueden participar en actividades a múltiples escalas, la política tiende a ser promulgada a nivel de las jerarquías urbanas y nacionales. Paralelamente, las ciudades están inmersas en sistemas naturales y construidos de los cuales dependen para su aprovisionamiento en agua, alimentos, energía y para su conectividad ecológica (Andersson, 2018; Keeler *et al.*, 2018). En este sentido, las áreas urbanas conforman sistemas complejos, naturales y construidos, que brindan una amplia gama de servicios a sus habitantes, y dependen de otras redes y sub-sistemas para la provisión de servicios esenciales. Al fallar estos sub-sistemas generan impactos concatenados a distintas escalas. Estos sistemas imbricados son una parte integral de la resiliencia urbana (Tyler & Moench, 2012).

La resiliencia difiere conceptualmente de la robustez, ya que se centra menos en la capacidad física de estructuras individuales de resistir a impactos externos causados por eventos extremos, que de la capacidad sistémica de una serie de estructuras de mantener su funcionalidad ante disrupciones o interrupciones. Esta es una distinción importante ya que sistemas resilientes dependen no tanto de la fortaleza de componentes individuales, sino de la flexibilidad y diversidad de funciones que le permita seguir funcionando. Tyler y Moench (2012, p.313) identifican las siguientes características esenciales de sistemas urbanos resilientes:

- *Flexibilidad y diversidad*: un sistema urbano resiliente tiene activos

clave distribuidos y diversificados que le permite mantener funciones esenciales, aunque haya interrupciones o fallas. Esta flexibilidad se basa en una distribución espacial y en una diversificación funcional. Por ejemplo, si una arteria principal que conecta una ciudad es interrumpida, existen rutas alternativas o formas alternativa de mantener la conectividad y asegurar la circulación de bienes y personas.

- *Redundancia y modularidad*: un sistema resiliente siempre tiene una capacidad de reserva para enfrentar contingencias y absorber cambios bruscos en demanda de servicios si un subsistema falla. La redundancia parte de la diversidad y flexibilidad funcional, pero además implica la capacidad de un sistema de brindar el mismo nivel de servicio de cara a una falla o una interrupción. Implica tener redes alternas y capacidades instaladas para acomodar picos repentinos en demanda. Por ejemplo, el Instituto Costarricense de Electricidad desarrolló un ramal alternativo de las líneas de transmisión eléctrica en Costa Rica, entre Arenal y la Gran Área Metropolitana, mismo que pasa por la zona norte y llega hasta San Luis de Heredia, por si fallan las líneas de transmisión a lo largo de la carretera interamericana por Guana- caste y Puntarenas.

- *Seguridad ante fallas:* se refiere a un sistema capaz de ajustar automáticamente ante una falla para evitar una perturbación catastrófica a escala mayor. Permite contener el daño, evitando su propagación, y garantizando la continuidad del servicio a pesar de una falla en el sistema. Esta seguridad ante fallas permite contener las contingencias y así evitar fallas en cascada que pueden llevar a una disrupción sistémica. Por ejemplo, en el diseño de sistemas de distribución de energía, se diseñan sistemas para contener las fallas a nivel de sub-sistemas y evitar así su propagación.

Las ciudades no sólo dependen para su funcionamiento de la confiabilidad de sistemas y sub-sistemas de abastecimiento y conectividad, sino que en ellas operan diversos actores, agencias y agentes. Estos actores incluyen individuos, hogares, organizaciones e instituciones locales. Estos actores representan una gama de intereses muy diversos, y a menudo contrapuestos, y requieren de reglas claras e instituciones robustas para garantizar una adecuada gobernanza urbana.

La resiliencia urbana depende en buena medida de la capacidad de las instituciones de orquestar y articular esta amplia gama de relaciones que hacen funcionar la ciudad en su conjunto. Estos actores contribuyen a la resiliencia por su capacidad de respuesta, de movilización de recursos y de aprender y adaptarse (Tyler & Moench, 2012). Hay actores y organizaciones que se dedican a la provisión de servicios esenciales (transporte, agua potable, drenaje de aguas residuales y pluviales, energía) que desde luego cumplen una función estratégica en la ciudad. Pero es la diversidad de actores y su diario vivir que le da el carácter vital y único a las ciudades. Esta diversidad, sin embargo, también genera inequidades y diferencias en cuanto a capacidades, acceso a servicios, prosperidad y por ende genera vulnerabilidades diferenciadas.



Perdedores en las ciudades. Fotografía: Manuel Reyes



**E**n su libro sobre adaptación, Mark Pelling (2010, p.56) plantea que la resiliencia constituye un concepto útil pero que no implica necesariamente una posición ética. Hay sistemas resilientes que son fundamentalmente desiguales e injustos, ya que detrás de las condiciones de vulnerabilidad operan causas subyacentes que perpetúan condiciones de inequidad social. Esto nos obliga a pensar en cómo la equidad social puede ser una condición necesaria para la resiliencia (Molina-Murillo, 2018). David Harvey (1977, p.85) en su libro clásico *Urbanismo y Desigualdad Social*, señala que las inequidades en la ciudad solo se pueden reducir mediante políticas públicas dirigidas a la redistribución de ingreso, cambiando las formas de localización de los trabajos y las viviendas, incidiendo en el valor de los derechos a la propiedad y regulando el precio de los servicios y recursos para el consumidor. Esto requiere, desde luego, de instituciones robustas y un consenso político que permite tutelar estos derechos y títulos

de acceso al sistema urbano. Estas instituciones deben propiciar la participación ciudadana en procesos de toma de decisiones sobre prioridades de inversión pública y dotación de servicios. Satterthwaite (2008) propone unas seis interrogantes sobre la vulnerabilidad humana ante el cambio climático que nos insta a pensar en quien son los que más sufrirán pérdidas y daños y cómo se deben priorizar las intervenciones en adaptación y gestión del riesgo en áreas urbanas (**Cuadro 1**).

Construir resiliencia de cara al cambio climático requiere además de un mayor acceso a información previa, oportuna y libre. Son notorias las limitaciones en cuanto al acceso información climática en nuestro país, y se requieren cambios urgentes en la forma que instituciones como el Instituto Meteorológico Nacional y el Instituto Costarricense de Electricidad —que generan información y datos sobre el clima actual y futuro con fondos públicos— ponen esta información a disposición de una ciudadanía cada vez más

**Cuadro 1.** Seis aspectos de la vulnerabilidad humana al cambio climático

<b>Exposición</b>	<b>Mitigación de amenazas</b>	<b>Alerta temprana</b>	<b>Resistencia</b>	<b>Resiliencia</b>	<b>Adaptación</b>
¿Quién vive y trabaja en lugares más expuestos a amenazas?	¿Quién vive o trabaja en lugares en donde las amenazas son menos mitigadas?	¿Quién vive o trabaja en lugares en donde existe la menor capacidad de evitar impactos antes de que ocurren?	¿Quién es menos apto para sobrellevar los impactos físicos de una amenaza?	¿Quién es menos capaz de lidiar con los impactos y las pérdidas causados por un desastre?	¿Quién es menos capaz de cambiar para reducir el riesgo producto de los niveles la exposición, alerta temprana, resistencia o resiliencia?

**Fuente:** Traducido de Pelling (2011, p. 553) citando a Satterthwaite *et al.* (2008).



La diversidad de actores hace las ciudades más resilientes. Fotografía: Alfredo Huerta.

deseosos de información fidedigna sobre el clima. La participación activa de una ciudadanía en la gestión del riesgo y la adaptación al cambio climático solo se logrará con un mayor acceso a información (Tyler y Moench, 2018). Esta información, junto con otra sobre servicios públicos, rutas de buses e infraestructura verde, no solo generará oportunidades para la innovación y la co-creación, sino también son condiciones *sine qua non* para lograr una mayor resiliencia urbana (Van der Jagt *et al.*, 2019).

**L**a resiliencia es un gran reto, principalmente para las ciudades, donde se estarán manifestando los escenarios de riesgos a futuro en Centroamérica. Las áreas urbanas tienden a concentrar los niveles de exposición y vulnerabilidad por sus altas densidades de población y por su alta inter-dependencia de sistemas naturales y contruidos para su abastecimiento y

seguridad. La construcción de la resiliencia en áreas urbanas pasará necesariamente por diversificar y flexibilizar los sistemas que alimentan a las ciudades. Habrá la necesidad de construir redundancias en las líneas vitales y modularidad en las formas de pensar las ciudades para hacerlas más seguras. A la vez, una ciudad resiliente no es necesariamente un lugar libre

de inequidades, y se deben abordar los retos del modelo de ciudad en Costa Rica y en Centroamérica, desde un enfoque que permita reducir la vulnerabilidad de los que menos tienen, mediante la participación activa e informada de la ciudadanía.

## Referencias

- Andersson, E. 2018. Functional landscapes in cities: a systems approach. *Landscape and Ecological Engineering* 14(2), 193–199 <https://doi.org/10.1007/s11355-017-0346-6>
- Keeler, B.L., P. Hamel, T. McPhearson, M. H. Hamann, M. L. Donahue, K. A. Meza Prado, K. K. Arkeema, G. N. Bratman, K. A. Brauman, J. C. Finlay, A. D. Guerry, S. E. Hobbie, J. A. Johnson, G. K. MacDonald, R. I. McDonald, N. Neverisky y S. A. Wood. 2018. Social-ecological and technological factors moderate the value of urban nature, *Nature Sustainability* 2, 29–38.
- Gottman J. 1973. *The Significance of Territory*, Charlottesville: University of Virginia Press.
- Harvey, D. 1977. *Urbanismo y Desigualdad Social*, Madrid: Siglo XXI.

- Hewitt, K. 1997. *Regions of Risk: a geographical introduction to disasters*, Longman Ltd.; Essex, England.
- Maria, A., J. L. Acero, A. I. Aguilera y M. Garcia Lozano, editores. 2018. *Estudio de la urbanización en Centroamérica: Oportunidades de una Centroamérica urbana*. Washington, DC: Banco Mundial. doi:10.1596/978-1-4648-1220-0.
- Molina-Murillo, S. 2018. Ecoterritorios: espacios resilientes de interacción rural y urbana. *De Res Architettura*, 3: 61-65. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/drarchitettura/article/view/22837/22434>
- Mitchell, J.K. 2000. Crucibles of Hazard: Mega-Cities and Disasters in Transition, *Journal of Government Information* 27(6) [https://doi.org/10.1016/S1352-0237\(00\)00249-5](https://doi.org/10.1016/S1352-0237(00)00249-5)
- Pelling, M. 2010. *Adaptation to Climate Change: From Resilience to Transformation*, Londres: Routledge
- Pelling, M. 2011. The Vulnerability of Cities to Disasters and Climate Change: A Conceptual Framework, en Brauch H. *et al.* (Eds). *Coping with Global Environmental Change, Disasters and Security*, Hexagon Series on Human Environment, Security and Peace 5, Berlin: Springer-Verlag.
- Satterthwaite, D., S. Huq, M. Pelling, H. Reid y P.R. Lankao. 2008. *Adapting to Climate Change in Urban Areas: The possibilities and constraints in low- and middle-income nations*, Human Settlements Discussion Paper Series, Climate Change and Cities, 1, London: IIED.
- Taylor, P. 2004. *World city network: a global urban analysis*, London: Routledge.
- Tyler, S. y Moench, M. 2012. A framework for urban climate resilience. *Climate and Development* 4(4), 311-326. <https://doi.org/10.1080/17565529.2012.745389>
- Van der Jagt, A.P.N., M. Smith, B. Ambrose-Oji, C. C. Konijnendijk, V. Giannico, D. Haase, Raffaele Laforteza, M. Nastran, M. Pintar, Š. Železnikar, R. Cvejić. 2019. Co-creating urban green infrastructure connecting people and nature: A guiding framework and approach, *Journal of Environmental Management* 233, 757-767. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.09.083>.



Jefe de Desarrollo  
estratégico, Comisión  
Nacional de  
Emergencias (cpicado@  
cne.go.cr)

## Resiliencia humana en la agenda urbana de Costa Rica

..... || **Carlos Picado Rojas** .....



**E**l presente artículo explora brevemente la aplicación del concepto de resiliencia a los llamados desafíos del desarrollo urbano en Costa Rica; este concepto constituye una moda reciente en diversos campos de la actividad humana y disciplinas científicas, en boga por el abusivo uso del término en cuanto instrumentos de política internacional de reciente creación. Ello ha derivado en una exigencia de tenerlo en cuenta en los diversos instrumentos de planificación de la agenda nacional, sin una adecuada aprehensión del mismo; tarea que se complica cuando aparecen en escena muchos expertos decidiendo y opinando sobre su definición e implicaciones. Esto es particularmente evidente en la elaboración del discurso sobre gestión del riesgo y cambio climático aplicables a la agenda urbana.

**E**l origen del término es muy impreciso, se supone que está asociado a dos palabras: *resilio* y *resilire* que proviene del latín *resiliens, entis*, que puede significar “saltar hacia atrás”, “rebotar”, “que salta hacia arriba”, y que poco a poco fue adoptando el sentido de “flexibilidad”, elemento que puede apartarse o desviarse.

Sin posibilidad –por limitación del espacio– de desarrollar más sobre la emergencia histórica del término y la aplicación en diversas disciplinas, su uso en la ciencia social está orientado a explicar la capacidad del ser humano para hacer frente a las adversidades de la vida, superarlas y ser transformado positivamente por ellas” (Grotberg, 1998, citada por Melillo, 2004).

La resiliencia puede entenderse como un atributo inherente al proceso de evolución histórica de todo sistema vivo, individual o colectivo, humano y no humano que lo faculta para subsistir, reaccionar ante la adversidad, adaptarse, cambiar y transformarse, que además lo define y es parte de él. La resiliencia deriva de unos ciertos “factores de protección” que el sistema vivo encuentra u obtiene y que contribuyen a su supervivencia y evolución. En tal sentido, la consideración de la resiliencia como “capacidad” tiene implicaciones delicadas, pues bajo una visión a-histórica daría la impresión de que la resiliencia es por sí, se tiene o no se tiene, y si no se tiene, se adopta o se construye (incluso, hoy en día hay investigadores que proponen metodologías para medir la resiliencia). Pero nuestro criterio es que la resiliencia es una capacidad necesaria de todo ser vivo, cuya manifestación y su fuerza obedece a factores de su naturaleza intrínseca y del entorno del sistema que la potencia o por el contrario la reduce o la limita. En consecuencia, el fortalecimiento de la resiliencia es ante todo un

ejercicio de mejora de los factores protectores que la hacen posible.

Aplicado el término de la resiliencia a lo urbano, es evidentes que nos encontramos con un primer desafío que consiste en definir la resiliencia urbana: ¿De qué resiliencia se trata? ¿De qué sistema estamos hablando? Al hablar de resiliencia urbana parece que ya no nos estamos refiriendo a los sistemas vivos por sí solos, sino también a los elementos materiales, económicos y ambientales que constituyen el entorno donde el sistema surge y se desarrolla. De tal modo, en un esfuerzo por humanizar el concepto, es importante entender el entorno urbano como un posible factor protector de la resiliencia humana que potencia o disminuye la capacidad de la sociedad para enfrentar los retos de la adversidad y que en orientación proactiva, debe contribuir a su transformación y evolución.

**B**ajo estricto rigor científico, el cambio climático es una premonición, una probabilidad relacionada con el aumento de temperaturas, de la cual apenas se están recabando datos para determinar si está presente y si es categórico que su causa es la actividad humana. Sin embargo, en perspectiva futura, conforme el signo de los tiempos, se posiciona el cambio del clima como un desafío para la resiliencia urbana, se preconiza la llegada de este como un elemento más de adversidad.

El clima aparece como el nuevo jinete del apocalipsis, una amenaza capaz

de destruir la existencia humana. La contrariedad de esta afirmación radica en identificar al clima como causante de los desastres, aún y cuando se argumenta que este cambio del clima es posiblemente resultado de la acción humana. Así las cosas, la responsabilidad humana se diluye y lo aparentemente natural prevalece como causa de las desgracias.

El cambio climático se ha convertido en una excusa, un sofisma que explica la ocurrencia de los fenómenos hidrológicos y meteorológicos y del por qué ocurren y ocurrirán los desastres, de modo que hasta el más pequeño evento de daños asociado a lluvias tiene en éste su motivo, con omisión al hecho de que vivimos en un territorio expuesto históricamente a esos fenómenos y que desde siempre lidiamos con ellos. De lo que actualmente ocurre, lo único atribuible al cambio climático es la probabilidad de que a futuro sean más intensos y frecuentes.

Esto será cierto en el tanto aceptamos que los escenarios de condiciones futuras son correctos, sabiendo que se elaboran con base en datos históricos insuficientes y con la aplicación de supuestos probables sobre el comportamiento futuro. Pero reiteramos que bajo estricto rigor científico, el cambio climático es una premonición, una probabilidad relacionada con el aumento de temperaturas, de la cual apenas se están recabando datos para determinar si está presente y si es categórico que su causa es la actividad humana.

En consideración a la realidad concreta, en asocio con la atmósfera, las

adversidades a las que se enfrenta la humanidad de manera directa e inmediata son los fenómenos hidro-meteorológicos, sobre los cuales el posible cambio del clima lo que puede ocasionar es un aumento de la intensidad y recurrencia; es después de una larga extensión de tiempo de decenas de años que podremos determinar si este comportamiento obedece a un episodio de cambio del clima. Sin embargo, para quienes trabajan el tema de riesgo, es obvio que las condiciones de vulnerabilidad y los factores de amenaza imperantes en el territorio no son culpa del clima; estas son condiciones prevalentes del sistema social, frecuentemente omitidas en el discurso impositivo del cambio climático y representan condiciones subyacentes del riesgo. Lo anterior, sin omitir que los fenómenos hidro-meteorológicos constituyen unos entre otros disparadores de los eventos de desastre, pero no la causa básica de los desastres.

En tales circunstancias, el tema urbano en Costa Rica es un asunto complejo para la resiliencia: la evolución de las ciudades no fue pensada; nuestra Ley de Planificación Urbana es del año 1968 y nuestro primer plan de desarrollo urbano es de la década de 1980. Este plan solo contempló medidas para el Gran Área Metropolitana (GAM), que ocupa el Valle Central y representa el 3.8 % del territorio continental del país. El 52.7 % de la población total del país vive aquí; ello se debe a que esta área concentra la mayor parte de la actividad relacionada con la industria, el comercio, los servicios, la



Planificación inadecuada incrementa el riesgo de las ciudades. Fotografía: Sergio Molina-Murillo.

construcción y, recientemente, el turismo. Las actividades inmobiliarias y de intermediación financiera han influenciado positivamente en el crecimiento de la población de la GAM (Observatorio Urbano de la Gran Área Metropolitana, 2012). Además de la fuerte presión que hoy existe por la tierra en este territorio, también se ha dado una densificación del territorio urbanizado en zonas alejadas de este valle, incluidas las zonas de costa. Fuera del GAM reside un 47.3 % de la población, en núcleos urbanos relativamente concentrados en las diversas regiones del país, así como población dispersa en contextos rurales y con vocación agrícola, pecuaria y de conservación (CNE, 2015).

Desde el punto de vista de las condiciones físicas, la GAM es un espacio muy reducido que concentra diversos factores

de amenaza natural en los que inciden las calidades e inclinación de los suelos, la escorrentía de los cauces de río y quebradas, las fallas locales, y suelos inestables, entre otros. Un porcentaje importante de la población vive en condiciones de alto o muy alto grado de exposición a amenazas, generando nuevos requerimientos ambientales e hidrogeológicos como insumos para el ordenamiento territorial (MIVAH, 2013).

En los contextos urbanos del país, la actividad humana exagera y aporta nuevos factores de amenaza. Entre tales factores podemos destacar como disparadores de emergencias: el mal diseño de la infraestructura vial y fluvial, la falta de mantenimiento de la infraestructura productiva y de servicios, las pésimas prácticas ambientales de la industria, así como el desorden del desarrollo habitacional y comercial, destacando en tal sentido, la prevalencia de asentamientos informales en sitios degradados y depreciados, de alta exposición a amenaza, la mayor parte de los cuales justamente está en la GAM; todos estos factores son el resultado de un prolongado descuido en la regulación del uso del suelo, a pesar de los planes y normas que lo hacen

posible. Eventos tales como el colapso de estructuras, los incendios estructurales, los accidentes de tránsito y los incidentes con materiales peligrosos, entre otros de menor incidencia, se suman a los que típicamente se han reconocido como propios de la dinámica socio-ambiental. En general, en el ámbito urbano la mayor parte de los eventos son de carácter repentino, con bajo nivel de daños, pero recurrentes, lo que con el tiempo suma una magnitud mayor de daños, en comparación con otros más intensos que ocurren en el resto del país (CNE, 2015).

En consecuencia, es difícil admitir que las condiciones actuales del urbanismo de Costa Rica contribuyen a la resiliencia de cara al anunciado cambio climático; ello sin perder de vista lo indicado respecto a que en estos territorios

ocurren otros fenómenos de la geodinámica externa e interna del planeta, tales como el vulcanismo y la sismicidad, no asociados directamente al clima y al comportamiento de la atmósfera en general que también pueden incidir en la ocurrencia de desastres e incluso actuar de manera asociada.

¿El cambio climático es realmente un desafío para la resiliencia urbana? Si la respuesta es sí, ¿Debe ser abordado el cambio climático como un riesgo más?

**L**a superposición del cambio climático como motivo de todos los males y de la necesidad de un ajuste de los sistemas, en este caso el urbano, califica al clima como el riesgo, y niega el riesgo históricamente generado y socialmente determinado. Nuestra propuesta es reconocer al



El clima tiene el potencial de exacerbar los riesgos urbanos ya presentes. Fotografía: Sergio Molina-Murillo.



clima como una amenaza global de origen socio-ambiental que exacerba la peligrosidad de los fenómenos hidro-meteorológicos y exacerba también el potencial de daño las amenazas del entorno territorial concreto de lo urbano donde el riesgo ya está presente.

En la orientación correcta, la afirmación del cambio climático como probabilidad es un acto de gestión del riesgo; se trata de un posible fenómeno del cual tenemos incertidumbre acerca de si realmente ocurre, y esta incertidumbre crece cuando intentamos establecer las consecuencias que puede generar y las medidas necesarias para su control.

La evaluación o análisis del riesgo aplicado a este fenómeno tiene como propósito reducir la incertidumbre; eso es lo que se hace al desarrollar la medición y pronóstico sobre su comportamiento y condiciones futuras. Igual ocurre cuando se vincula este análisis del clima con los factores de exposición y vulnerabilidad imperante en el territorio. La acción ante el clima que se definió de manera clara en la Cumbre de París, es un acto de gestión de riesgo que busca medir y cuantificar el fenómeno e instaurar las medidas apropiadas para enfrentar y reducir las causas, así como los posibles impactos de los fenómenos adversos.

Lo expuesto pone a la luz la absurda separación entre cambio climático y la gestión del riesgo que los especialistas de una y otra acera han creado, porque la sola afirmación del cambio climático y la acción propuesta ante este es gestión

del riesgo. De tal modo, la alusión a una agenda de desarrollo urbano que propicie la resiliencia humana, impone el desafío de la gobernabilidad, que para el caso concreto de estos dos temas, consiste en romper con el paralelismo de acción y la institucionalidad imperante, para propiciar un ejercicio sinérgico que saque mejor provecho de los recursos y el conocimiento actual.

**L**a agenda del desarrollo urbano debe sacar provecho de la aplicación del concepto de resiliencia. El llamado análisis o evaluación del riesgo tiene un primer propósito de determinar las posibles pérdidas, pero un segundo propósito de este ejercicio es identificar oportunidades; no existe un análisis de riesgo completo si después de determinar el riesgo probable no se ofrece una propuesta para enfrentar el riesgo o para sacar provecho de este. Nótese que el concepto resiliencia admite la capacidad para enfrentar los fenómenos adversos, pero además para superar la situación y transformar. Esta capacidad de transformación no se puede limitar a una intensión de cambio propio, sino que debe abarcar la ambición de cambio del entorno amenazante. En tal sentido, la gestión del riesgo es una herramienta para la identificación de alternativas a efecto de concretar la oportunidad. En referencia a lo urbano, realmente se requiere de pensamiento crítico y propositivo para encontrar elementos de oportunidad ante el riesgo que deriva no de la naturaleza, sino de la acción humana.

La gestión del riesgo y la adaptación ante el clima deben ser integrales a la planificación, con el propósito de orientar el desarrollo urbano. En las últimas tres administraciones del Gobierno de Costa Rica, los planes nacionales de desarrollo (PND) han considerado la gestión del riesgo como criterio transversal y se han creado al menos tres documentos de política pública para orientar el desarrollo territorial, tanto urbano como rural: la Política Nacional de Ordenamiento Territorial, La Política y Plan Nacional de Vivienda y Asentamientos Humanos y la Política y Plan de Desarrollo Urbano. En todos estos documentos se considera el análisis del riesgo imperante y una serie de acciones pertinentes para atenderlo.

La agenda urbana de Costa Rica, descrita en los instrumentos de planificación actuales, incluye ya los temas señalados, sea que se mencione de manera explícita o porque en alusión a otros conceptos dispone acciones afines. Actualmente, se pueden constatar muchas acciones favorables en busca de revertir el riesgo basados en diversos lineamientos de política pública, cuyo enfoque no se limita a la posible ocurrencia de desastres, sino que abarca visiones más integrales de desarrollo social, sostenibilidad ambiental, continuidad de los servicios públicos, cumplimiento de objetivos, rentabilidad productiva y protección de la inversión. Por tratarse de esfuerzos recientes los resultados no están a la vista,

es en el mediano plazo cuando estaremos determinando resultados favorables.

El último desafío que podemos expresar para una agenda que busca contribuir a la resiliencia, es el imperativo de darle a la resiliencia, a la gestión del riesgo y a la acción ante el clima un enfoque estratégico. De cara a los escenarios futuros, ese enfoque debe contribuir a un ejercicio hermenéutico de entender la realidad para identificar y aprovechar oportunidades; los ciudadanos debemos explotar nuestra capacidad innovativa, atributo incuestionable de quienes somos resilientes, para aportar nuevas ideas y nuevas formas de relación con el entorno, porque no basta con pequeños ajustes, requerimos transformación. El intento en este artículo por poner orden en algunos conceptos tal vez contribuya a esa agenda vigente.

## Referencias

- Costa Rica. Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias. Política Nacional de Gestión del Riesgo 2015 – 2030. (2015). San José, C.R.: CNE.
- Costa Rica. Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos. (2012). Política Nacional de Ordenamiento Territorial 2012 a 2040. San José, C.R.: MIVAH.
- Melillo, A. (2004). Resiliencia. España: Universidad de Granada. Recuperado de: <http://www.ugr.es/~javera/pdf/2-3-AA%20Resiliencia.pdf>



Jefe de Unidad de  
Análisis Prospectivo y  
Política Pública (UAP)  
de MIDEPLAN (carlos.  
marschall@mideplan.  
go.cr)



Colaborador en la  
Unidad de Análisis  
Prospectivo y Política  
Pública (UAP) de  
MIDEPLAN (luisdiego.  
romero@mideplan.  
go.cr)

## Resiliencia en la inversión pública de Costa Rica

.....  
||| **Carlos von Marschall Murillo**  
**Luis Diego Romero Araya** .....



**E**n Costa Rica, las instituciones públicas a cargo de la gestión del riesgo de desastres y su atención, poseen el reto atender diferentes fenómenos naturales tales como el huracán Otto o la tormenta tropical Nate. Los escenarios futuros del cambio climático indican que estos aumentarán en la frecuencia e intensidad, junto con otros impactos probables causados principalmente por aumento en el nivel promedio del mar, altas temperaturas e intensas precipitaciones en cortos periodos y condiciones más extremas.

Si bien la sostenibilidad ambiental es un tema en el cual Costa Rica ha sido pionero y ejemplo de buenas prácticas a nivel internacional, el cambio climático causa preocupación, por lo que las autoridades deben prestar mucha atención para mejor gestionar sus inversiones públicas. Esta situación es retardadora y requiere tanto de medidas preventivas ante posibles emergencias climáticas, como de la asignación de recursos para mitigar su impacto en el país, mejorando así su capacidad de resiliencia ante dicho fenómeno. De no hacerse los ajustes necesarios y dar las

respuestas oportunas que permitan crear condiciones para la resiliencia social, ambiental y económica, se trasladará una factura muy cara a las futuras generaciones. Por tanto, no podemos seguir atendiendo emergencias sin invertir en la prevención de riesgos y en la adaptación al cambio climático (MINAE, 2018).

**L**a Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres define el concepto de resiliencia como “la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas” (UNISDR, 2009). El cambio climático, es un factor de riesgo que se suma a las condiciones de pobreza, degradación ambiental y mal ordenamiento territorial que inciden en la seguridad y calidad de vida de la población costarricense. La visión propuesta desde la Política Nacional de Adaptación 2018-2030 aspira a ser un país que transforma las amenazas en oportunidades, fortaleciendo las capacidades y condiciones de resiliencia social, ambiental y económica, mediante procesos de innovación y gobernanza participativa, que permitan prevenir y recuperarse ante los efectos adversos del cambio climático de forma medible, verificable y reportable (MINAE, 2018).

Por su parte, la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE, 2015) incluye

además el criterio que la “resiliencia es la capacidad de los sistemas humanos y naturales no solo de hacer frente a los eventos adversos y superarlos, preservando y restaurando las estructuras y funciones básicas, sino también de ser transformados positivamente por esos eventos; es decir, es una capacidad transformativa que abarca la posibilidad de generar cambios en el entorno amenazante”. Así, la generación de resiliencia e inclusión social procura que la gestión del riesgo sea un elemento de asociación de los programas sociales con que cuenta el estado costarricense, de modo que la vulnerabilidad ante desastres sea un determinante para orientar la inversión social, en términos de proteger la vida y los medios de vida, así como reducir la exposición a las amenazas, particularmente de quienes se asientan en sitios de peligro (CNE, 2015).

**L**os eventos climáticos con capacidad para provocar daños en la estructura productiva, la infraestructura y el patrimonio de la sociedad, han pasado de ser incidentales para convertirse en eventos cada vez más frecuentes e intensos. Esto en parte se expresa en lluvias extremas, con episodios recurrentes y en muchos casos con carácter extemporáneo, y la intensidad con que se presentan en diferentes lugares del planeta, les da un carácter inédito. Eventos secundarios como inundaciones, deslizamientos y aludes torrenciales, tienen entre sus efectos directos la destrucción de cultivos y muerte de animales, la pérdida de suelo por erosión

—que además contamina los océanos— y de manera significativa, la destrucción de la infraestructura productiva, de conectividad vial, de salud, de educación, de comercialización, poniendo en riesgo la estabilidad social (MIDEPLAN, 2016).

Las proyecciones climáticas pronosticadas para las próximas décadas en Centroamérica, prevén un marcado déficit hídrico, esperándose, como se ha indicado, eventos meteorológicos extremos que cada vez tendrán mayor intensidad y frecuencia. Por otra parte, el espacio ocupado por el territorio nacional en el istmo centroamericano coincide con las proximidades de los bordes de las placas tectónicas Cocos y Caribe, condicionando al país a ser objeto de una alta sismicidad.

**E**n Costa Rica, las afectaciones por fenómenos naturales con *declaración de*

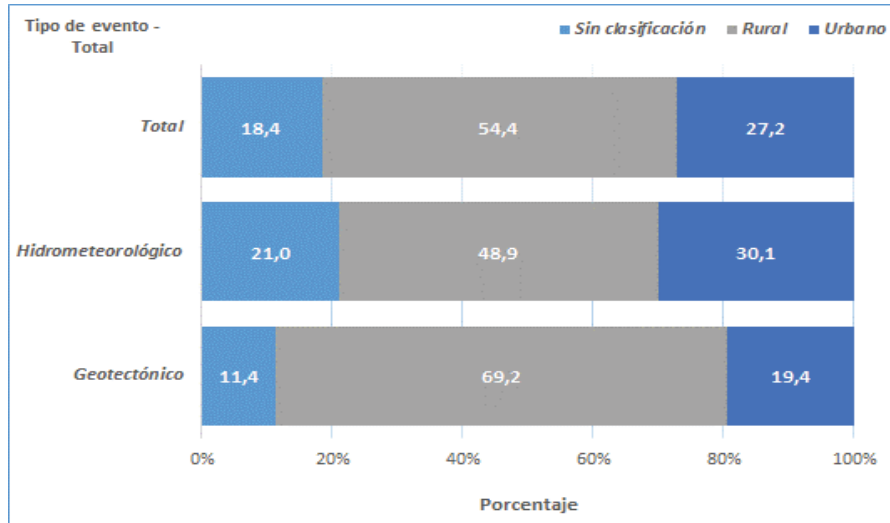
*emergencia nacional*, obliga a las instituciones públicas a reportar los daños ocurridos en su patrimonio, así como los daños privados asociados en la población que es atendida por estas instituciones. El monto total de las afectaciones para el periodo 1988-2013 corresponde a US\$ 2 123.90 millones constantes del 2013, donde los sectores con mayores daños corresponden a infraestructura vial, agropecuario, sistema eléctrico y vivienda, que concentran el 79.39 % del total de los daños. Las afectaciones por eventos geotectónicos representan el 36.58 % del monto total de los daños, y el restante 63.42 % fue provocado por fenómenos hidrometeorológicos, que incluye sequías y lluvias intensas (**Cuadro 1**).

**Cuadro 1.** Daños acumulados por sector y tipo de evento para el periodo 1988-2013 en millones de dólares constantes de 2013 y porcentajes según MIDEPLAN (2016)

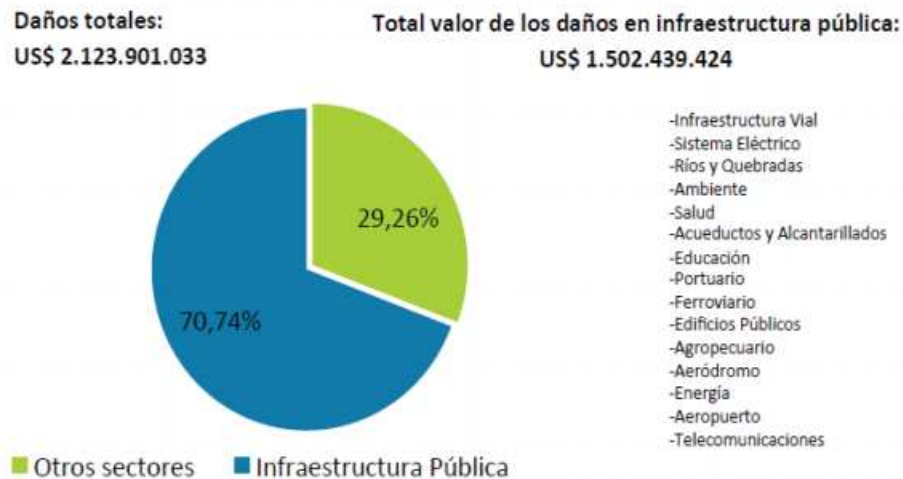
Categoría	Geotectónico		Hidrometeorológico		Total	
	US\$	%	US\$	%	US\$	%
Infraestructura Vial	58,35	7,51	686,18	50,94	744,53	35,05
Agropecuario	99,49	12,81	258,03	19,15	357,52	16,83
Sistema Eléctrico	312,16	40,24	1,53	0,11	314,13	14,79
Vivienda	125,44	16,15	144,46	10,72	269,90	12,71
Ríos y Quebradas	5,27	0,68	128,82	9,56	134,09	6,31
Ambiente	48,35	6,22	27,60	2,05	75,95	3,58
Salud	25,40	3,27	27,60	2,05	53,00	2,50
Acueductos y Alcantarillados	21,81	2,81	20,43	1,52	42,24	1,99
Educación	20,22	2,60	12,77	0,95	32,99	1,55
Atención de la Emergencia	7,28	0,94	23,98	1,78	31,26	1,47
Portuario	24,64	3,17	0,60	0,04	25,24	1,19
Ferrovial	13,31	1,71	1,56	0,12	14,87	0,70
Edificios Públicos y Privados	8,01	1,03	2,69	0,20	10,70	0,50
Aeródromo	0,00	0,00	7,78	0,58	7,78	0,37
Energía	5,02	0,65	0,00	0,00	5,02	0,24
Aeropuerto	0,94	0,12	2,68	0,20	3,62	0,17
Telecomunicaciones	0,73	0,09	0,35	0,03	1,08	0,05
<b>Total</b>	<b>776,82</b>	<b>100,00</b>	<b>1 347,08</b>	<b>100,00</b>	<b>2 123,90</b>	<b>100,00</b>

En las zonas urbanas ocurren un 27.2 % de los montos de daños totales, con aquellos de carácter hidrometeorológico siendo más frecuentes que los geotectónicos (**Figura 1**). Además, la suma de los daños ocasionados en el conjunto de la

infraestructura pública alcanzó la suma de 1 502.44 millones de dólares, lo que representa en términos relativos aproximadamente el 70.74 % del monto correspondiente a los daños totales (**Figura 2**).



**Figura 1.** Distribución porcentual de los daños según tipo de evento según MIDEPLAN (2016).



**Figura 2.** Distribución de los daños según tipo de infraestructura afectada en millones de dólares constantes de 2013 y porcentajes según MIDEPLAN (2016).

**E**l Estado como conductor y orientador del desarrollo costarricense tiene el deber de incidir en la reducción del riesgo a desastres. Esto implica revertir las condiciones de vulnerabilidad de la infraestructura pública existente, así como asegurarse no reproducir condiciones de vulnerabilidad que pueda afectar la infraestructura por desarrollar, con el objetivo de contribuir a su sostenibilidad y a la disminución de las pérdidas y daños económicos, sociales y ambientales que perjudican el desarrollo de nuestra sociedad (MIDEPLAN, 2016).

La inversión pública requerida para enfrentar los riesgos a los que está expuesto el país, requiere que la infraestructura pública responda a los estándares que aseguren la vida útil y los servicios proyectados, en el entendido de que la base de la resiliencia y la sostenibilidad de la estructura social, económica, productiva lo conformará la capacidad de poder brindar de manera permanente conectividad terrestre, fluvial, aérea y marítima al territorio nacional. Asimismo, asegurar otras actividades estratégicas como las comunicaciones, la atención de la salud, el control soberano del territorio nacional, la provisión de agua potable para el consumo de la población y las cantidades de este recurso para las actividades productivas industriales, de generación de energía y agropecuarias (MIDEPLAN, 2016).

Esta realidad exige afrontar una serie de retos que permitan caminar por el rumbo deseado, lo que impone la

necesidad de realizar ajustes de carácter estructural que respondan de manera innovadora y proactiva a las nuevas condiciones producidas por el cambio climático y a la condición de multi amenaza que ostenta el país, sin perder de la memoria colectiva los eventos históricos y los impactos generados en las inversiones públicas del país. Para eso la CNE (2015) insta a las instituciones públicas, privadas y la sociedad para trabajar en cinco ejes temáticos, a saber: a) Generación de resiliencia e inclusión social; b) Participación y desconcentración para la gestión del riesgo; c) Educación, gestión del conocimiento e innovación; d) Inversión financiera sostenible, infraestructura y servicios; e) Planificación, mecanismos e instrumentos normativos para la reducción del riesgo.

Eso conlleva a que en el análisis de las inversiones públicas las instituciones deberán trabajar al menos en los siguientes tópicos: a) Planificar inversiones orientadas hacia la población vulnerable considerando criterios de resiliencia, renovación, adaptación, transformación y adopción de prácticas innovadoras en la actividad productiva, desarrollo de asentamientos y protección ambiental; b) Realizar la estimación del riesgo de la infraestructura existente, de forma tal que puedan orientar su planificación e inversión hacia la reducción y mitigación del riesgo, que garanticen una prestación continua de los bienes y servicios a la sociedad, principalmente aquella que atiende a

la población vulnerable del país; así como la generación de resiliencia para su recuperación efectiva y adaptación ante los eventos futuros; c) Incorporar el análisis y la gestión del riesgo en todo el ciclo de vida de los proyectos. Esto con la finalidad de mejorar la calidad, seguridad, sostenibilidad y rápida recuperación de los servicios y bienes públicos” (CNE, 2015).

**P**ara eso MIDEPLAN busca garantizar mediante lineamientos, normativa y guías metodológicas la incorporación de la variable de riesgo en los proyectos de inversión pública para contribuir con el desarrollo resiliente.

En el año 2016, la institución crea en el Plan Nacional de Inversión Pública para el Desarrollo 2015-2018 cuatro sectores estratégicos sobre los cuales se debe de enfocar los esfuerzos: a) infraestructura hospitalaria; b) infraestructura vial; c) infraestructura para suministro de agua y producción de energía hidroeléctrica; d) Producción agropecuaria.

De no tomar medidas que impacten en forma positiva a los sectores estratégicos considerando las condiciones climáticas actuales y futuras, se estarán imponiendo severas restricciones para la producción de alimentos, generación de energía, uso industrial y doméstico, se podrían erosionar las estructuras de gobernabilidad por bienes que serán escasos, observándose situaciones de desorden social de imprevisibles consecuencias.

La experiencia, la evidencia empírica y técnica de los impactos sociales y económicos provocados por fenómenos naturales con daños en obra física, incluyen efectos agudos en los factores que aseguran dinamismo de la economía en los lugares afectados, lo que indirectamente provoca además la pérdida de empleos, la migración obligada, la reducción en la provisión de bienes de exportación y consecuentemente la pérdida eventual de nichos de mercado y de divisas, los incrementos en los tiempos de viaje por colapso vial, la suspensión de procesos de trabajo en la industria de transformación de la materia prima originada principalmente en la actividad rural, las pérdidas para el sistema financiero por condonación de deudas, repactaciones y suspensión de proyectos; así también, afectaciones a la salud y la seguridad de la población (MIDEPLAN 2016). Así, la inversión pública resiliente, como infraestructura en transporte, riego, energía y tecnologías de la información y telecomunicaciones, son fundamentales para lograr el desarrollo sostenible y fortalecer las comunidades.

**T**omando en cuenta las realidades, capacidades y niveles de desarrollo de Costa Rica, así como sus políticas y prioridades nacionales, se han establecido puntos de entrada prioritarios con el fin de trasladar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en acciones nacionales concretas guiadas por la Agenda para el Desarrollo

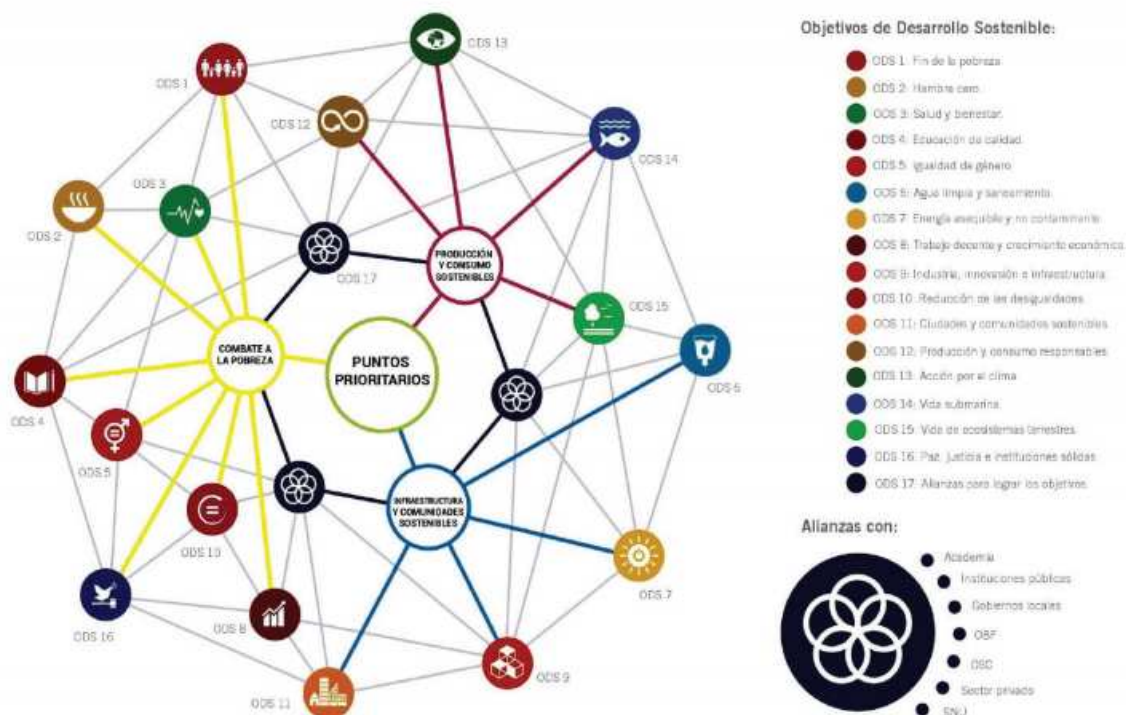


2030. De acuerdo con MIDEPLAN (2017), los tres puntos prioritarios para Costa Rica son: combate a la pobreza; producción y consumo sostenibles; e infraestructura y comunidades sostenibles (**Figura 3**).

Estos puntos prioritarios se encuentran estrechamente relacionados entre sí y vinculan a todos los objetivos de esta importante agenda. Asimismo, se interconectan con las tres dimensiones del desarrollo sostenible: social, económica y ambiental. En el marco de la resiliencia en la inversión pública los ODS buscan que para el 2030 los países logren los objetivos de “Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización

inclusiva y sostenible y fomentar la innovación” (ODS 9); “Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles” (ODS 11) y “Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos” (ODS 13).

Lo anterior alcanzando las metas como el desarrollo de infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo hincapié en el acceso asequible y equitativo para todas las personas,



**Figura 3.** Puntos prioritarios para el trabajo de la Secretaría Técnica de los ODS (MIDEPLAN, 2017).

mediante un mayor apoyo en recursos financieros, tecnológicos y técnicos.

También, buscan aumentar considerablemente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan e implementan políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica, en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles. Además, se debe proporcionar apoyo en el uso de los recursos para que puedan construir edificaciones sostenibles y resilientes utilizando materiales locales, fortaleciendo la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países, sin excepción en Costa Rica.

**E**l cambio climático causa preocupación, por lo que las autoridades deben tomar en consideración este fenómeno para la gestión de sus políticas. Las afectaciones en los últimos años obligan al Gobierno a tomar medidas preventivas en el caso del manejo de emergencias y asignar recursos para su mitigación, así como mejorar su capacidad de resiliencia (MIDEPLAN 2018b). Por tanto, el rol del MIDEPLAN como Secretaría Técnica de la Agenda para el Desarrollo 2030 y su rol rector en materia de inversión pública permite

orientar su gestión hacia la resiliencia de la infraestructura y su afectación en las poblaciones y el entorno; procurando así que la gestión del desarrollo sostenible establezca la resiliencia a partir de los efectos recíprocos entre las distintas dimensiones social, económica y ambiental.

## Referencias

- Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias [CNE]. (2015). Política Nacional de Gestión de Riesgo 2016-2030. San José, CR (60 p.).
- Ministerio de Ambiente y Energía [MINAE]. (2018). Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático de Costa Rica 2018-2030. San José, CR (84 p.).
- Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica [MIDEPLAN]. (2016). Plan Nacional de Inversión Pública para el Desarrollo 2015-2018 / Área de Inversiones Públicas -- San José, CR (315 p.).
- Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica [MIDEPLAN]. (2017). Costa Rica, construyendo una visión compartida del desarrollo sostenible. Reporte nacional voluntario de los Objetivos de Desarrollo Sostenible / Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. -- San José, CR (122 p.). Disponible en: [https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/15846Costa\\_Rica.pdf](https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/15846Costa_Rica.pdf)
- Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica [MIDEPLAN]. (2018a). Costa Rica post 2030: Principales Retos al 2050 / Área de Análisis del Desarrollo – Unidad de Análisis Prospectivo y Política Pública. San José, CR (319 p.).
- Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica [MIDEPLAN]. (2018b). Costa Rica Plan Nacional de Desarrollo y de Inversión Pública del Bicentenario. San José, CR (361 p.).
- UNISDR. (2009). Terminología sobre reducción de riesgos de desastres. Ginebra. Disponible en: [https://www.unisdr.org/files/7817\\_UNISDRTerminologySpanish.pdf](https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf)



Planificadora especialista en desarrollo local, Universidad Nacional (vvalerio@una.ac.cr)



Profesor e investigador especialista en socioeconomía y recursos naturales, Universidad Nacional (sergiomolina@una.ac.cr)



Gestora ambiental, investigadora y extensionista, Universidad Nacional (alina.aguilar.arguedas@una.ac.cr)

## La construcción de ciudades y comunidades resilientes requiere una gobernanza alternativa

Vanessa Valerio-Hernández  
Sergio A. Molina-Murillo  
Alina Aguilar-Arguedas



Si consideramos que una ciudad resiliente es aquella que “evalúa, planifica y actúa para prepararse y responder a peligros naturales y creados por el hombre, repentinos y de inicio lento, esperados e inesperados, a fin de proteger y mejorar la vida de las personas, asegurar los beneficios del desarrollo, fomentar un entorno de inversión y promover un cambio positivo” (ONU-HABITAT, s.f.), entonces, existe un gran desafío para articular las agendas internacionales y sus compromisos, con las políticas y planes nacionales, y de estos, con la planificación local.

En los últimos años se han promulgado importantes instrumentos de orden internacional en las temáticas de sostenibilidad y cambio climático que abordan aspectos particulares sobre cómo hacer los países y sus ciudades más resilientes. Entre estos destacan: el Acuerdo de París sobre Cambio Climático, el Marco de Sendai para la Reducción de Riesgo de Desastres, la Nueva Agenda Urbana Hábitat III, y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible —también conocida como Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

A nivel nacional también se ha avanzado con el desarrollo de instrumentos de planificación que incorporan el tema de cambio climático y de resiliencia, particularmente a nivel institucional. Destacan el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2022, la Política Nacional de Adaptación 2018-2030, la Política Nacional de Gestión del Riesgo 2016-2030, la directriz de MIDEPLAN de incluir los ODS en la planificación institucional y local. Desde ambos niveles de gobernanza —internacional y nacional— se plantea el desafío de vincular el tema de cambio climático con los procesos de desarrollo local (Jagers *et al.*, 2003).

**E**n Costa Rica cerca del 60 % de la población reside en el Gran Área Metropolitana (GAM), concentrando la mayor parte de la actividad relacionada con la industria, la construcción, el comercio y otros servicios, que, a manera de retroalimentación positiva, genera a su vez un aumento poblacional debido a mayores oportunidades de empleo y disponibilidad de bienes y servicios. Esto ha producido una fuerte expansión que supera los límites de contención urbana propuestos en el Plan GAM de 1982, generando que un porcentaje significativo de la población viva en condiciones de alto a muy alto riesgo a diversos tipos de amenazas naturales (MINAE-MIVAH-MIDEPLAN, 2017).

Entendiendo que los factores que provocan riesgos socio-naturales no son estáticos, entonces, un aumento en la capacidad institucional e individual es

fundamental para hacerles frente y reducirlos. Aunque las amenazas naturales (p.ej.: terremotos, ciclones, huracanes) son una condición que no se puede manejar, la vulnerabilidad (i.e., condiciones del territorio, infraestructura, pobreza, otros) sí se puede gestionar y disminuirse. Entonces, hay una relación muy directa entre estos y los modelos de desarrollo, los cuales pueden aumentar la exposición y la vulnerabilidad, agravando el riesgo. Indistintamente de que los factores sean de origen natural o humano, la CNE (2015) indica que la tendencia en el medio urbano es que estas se vinculen con factores tecnológicos propios de la actividad económica de sectores como la construcción, el transporte y la industria, los cuales son de carácter repentinos, con bajo nivel de daños, pero recurrentes.

Según Valerio-Hernández *et al.* (2016), los países requieren definir acciones concretas para atender la problemática, y el espacio local es donde se puede incidir en la definición de políticas públicas que atiendan las afectaciones climáticas. También, el tema de cambio climático es una sombrilla abrigadora para atender los temas socioambientales que se ocupan los gobiernos locales, es una oportunidad para articular las diferentes agendas de residuos, gestión del agua, gestión de riesgos, reforestación, otros. Además, los gobiernos locales pueden contribuir desde el espacio local con los compromisos internacionales y nacionales.

Por tanto, se requiere el planteamiento de enfoques alternativos que

permitan empoderar a los gobiernos locales e incrementar su capacidad para afrontar los retos actuales y futuros en las distintas dimensiones de la sostenibilidad, de tal manera que puedan hacerse más resilientes a riesgos y continuar por la ruta del desarrollo sostenible. En el ámbito local, los gobiernos locales tienen un estatus de primera línea en la respuesta a los desastres, pero con frecuencia se caracterizan por tener por un lado amplias responsabilidades, y por el otro, pocas capacidades (UNISDR, 2017).

Considerando lo expuesto anteriormente sobre las metas aspiraciones y la realidad que se experimenta en la mayoría de los gobiernos locales en Costa Rica, y particularmente la desarticulación aún prevaleciente entre los instrumentos de planificación y el proceso de desarrollo local, a continuación les presentamos de manera resumida, el acercamiento metodológico que utilizamos en el proyecto denominado: Análisis de estrategias participativas de cambio climático a nivel local de la Universidad Nacional, que tiene como uno de sus productos, el desarrollo de Planes de Acción Climática Cantonal (PACC).

Un PACC es un instrumento que considera la gestión de riesgos y el cambio climático como ejes transversales en la planificación local y de los procesos municipales, de tal forma que permita un desarrollo económico y social sustentable a favor del mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes y de los

ecosistemas que lo rodean. Su enfoque tiene por objetivo que un cantón y sus ciudadanos se comprometan a desarrollar estrategias y acciones para la reducción de emisiones gases de efecto invernadero y de riesgos socio-ambientales, al tiempo que promueva medidas de adaptación al cambio climático.

Se parte del enfoque metodológico utilizado en el proyecto, donde la resiliencia (entendida como un requisito para el desarrollo de ciudades sostenibles, más seguras e inclusivas) se construye aumentando las capacidades locales para participar, decidir y planificar entre los grupos del cantón y las autoridades locales, valorando e integrando el conocimiento, las capacidades y los distintos recursos locales (PEPCCL, 2019). Así, la organización y la participación social se consideran un eje fundamental. Se parte de la conformación de una estructura organizativa inclusiva, con el compromiso de diferentes sectores y actores sociales, donde se busca la representación de intereses; el tipo de participación que se promueve —trasciende a la consulta— al ser de asesoría y toma de decisiones en la gestión local. Se conoce y se analiza la problemática ambiental y climática local y se promueven el desarrollo de políticas y acciones climáticas acorde a la composición y dinámica del territorio.



**Figura 1.** Elaboración de mapas de riesgos con la percepción de actores claves del territorio. Fuente: Proyecto “Análisis de estrategias participativas de cambio climático a nivel local, UNA”.

Otro elemento metodológico es la creación de un acervo de datos e información que permita generar la línea base. La identificación de los problemas más relevantes del territorio, sus amenazas naturales, histórico de desastres y atención de emergencias, con lo cual se puedan elaborar mapas a través de cartografía social —que cotejan información de percepción social junto con la información técnica, validada *in situ*— que sirva como instrumento para la toma de decisión local (**Figura 1 y 2**). En este sentido,

“una comunidad es resiliente, cuando las autoridades locales y la población comprenden sus amenazas, y crean una base de información local compartida sobre las pérdidas asociadas a la ocurrencia de desastres, las amenazas y los riesgos, y sobre quién está expuesto y quién es vulnerable” (UNISDR, 2017, p. 14).

Un tercer elemento para trabajar la resiliencia a nivel local es la identificación de aspectos clave que permitan reducir el riesgo, particularmente conectados a la dimensión de vulnerabilidad.

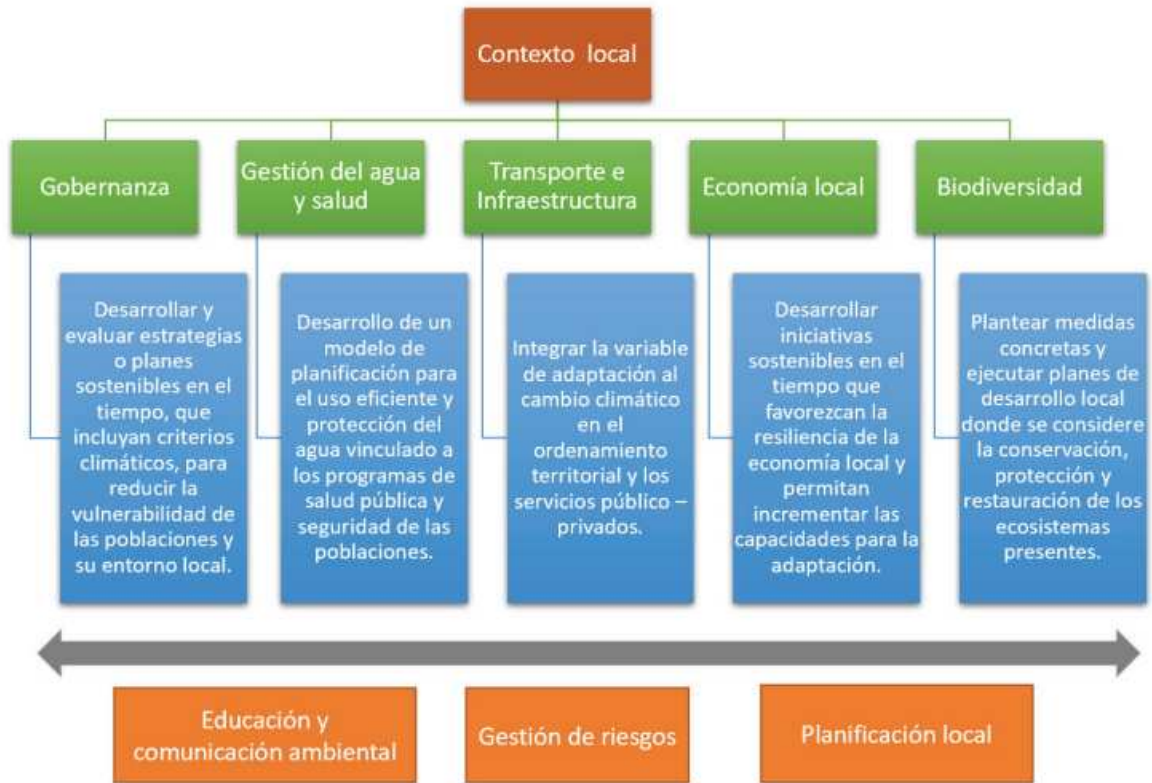
Por ejemplo: estado y nivel de blindaje de infraestructura de servicios públicos, existencia de códigos de construcción adecuados, caracterización de asentamientos humanos informales ubicados en zonas de riesgo, y estado de las poblaciones más vulnerables (**Figura 2**). En una ciudad resiliente “la planificación urbana se lleva a cabo sobre la base de información actualizada sobre el riesgo, con un enfoque centrado en los grupos más vulnerables” (UNISDR, 2017).

Como parte del proceso de planeación, se define de forma participativa con los diferentes actores sociales la visión del

territorio al futuro. Se elabora una política pública en cambio climático que oriente el tipo de territorio y el desarrollo que se quiere, la cual debe ser operativizada en los diferentes procesos municipales. A partir de los indicadores de vulnerabilidad, se definen los ejes de acción, sus objetivos y las medidas de acción climática para el largo, mediano y corto plazo, incluyendo aspectos como: la gestión del agua y salud, biodiversidad, agricultura, infraestructura y movilidad, economía local, gobernanza, gestión de riesgos y otros, acorde a la composición y dinámica de cada territorio (**Figura 3**).



**Figura 2.** Apertura de espacios para la evaluación de la situación actual de las ciudades y comunidades con apoyo y asesoría institucional y académica. Fuente: Proyecto “Análisis de estrategias participativas de cambio climático a nivel local, UNA”.



**Figura 3.** Ejemplo de ejes del plan de acción climática cantonal. Fuente: Proyecto “Análisis de Estrategias participativas de cambio climático a nivel local, UNA”.

Como medidas de prevención a los desastres se considera la inclusión de tecnologías de monitoreo y sistemas de alerta temprana, así como protocolos para la protección de infraestructura y la comunidad, capaces de minimizar las pérdidas físicas y sociales derivadas de fenómenos o eventos extremos provocados o magnificados por el cambio climático. Acá es crucial la capacidad social generada para implementar estrategias inmediatas de recuperación y restauración rápida de los servicios básicos necesarios para

reanudar la actividad económica y social de cantón.

Tal y como lo habíamos mencionado, otro elemento fundamental de este proceso, es integrar horizontalmente diferentes instrumentos de planificación local en la gestión municipal. Cabe mencionar: a) el Plan de Desarrollo Municipal (elaborado con base a los ODS), b) el Plan Regulador (considerar la regulación establecida, zonas vulnerables, zonas de protección especial y otro, para la definición de medidas de adaptación; c) el Plan Quinquenal



de Infraestructura (para la inclusión blindaje de infraestructura pública y criterios climáticos en la planificación de obras); d) el Plan de Gestión de Riesgos, con el fin de lograr un alineamiento estratégico y operativo en la gestión municipal en concordancia con las políticas nacionales; e) el Plan Operativo Anual (POA). La mayoría de gobiernos locales aún no están planificando con criterios climáticos, ni considerando la necesidad de la preparación de sus territorios más adaptados y resilientes a las adversidades climáticas. Tampoco la mayoría están considerando de manera integrada en su planificación, los efectos del crecimiento de la población ni el uso y disponibilidad de sus recursos (agua, energía, bosques y biodiversidad), ni elementos centrales sobre movilidad, construcción, consumo, o actividades de recreación, todos ellos necesarios para dar cabida a un desarrollo local sostenible. En el enfoque metodológico utilizado, estos elementos han sido identificados y trabajado con múltiples actores, incluyendo talleres con funcionarios municipales de distintas oficinas. También, se integra en la política municipal de cambio climático oficializada por el Concejo Municipal, de manera que esta sea de acato por todo el personal municipal.

Como eje transversal también se considera un proceso de educación y sensibilización que conduce a la capacitación y el empoderamiento de los distintos actores participantes. Sobre este aspecto, pueden consultar Valerio-Hernández *et al.* (2016), donde las autoras explican

el papel de la educación ambiental para atender el cambio climático a nivel local de manera participativa.

**L**a experiencia pionera de este proyecto a nivel nacional en la temática nos permite señalar al menos tres importantes desafíos para lograr ciudades más resilientes. Destaca alcanzar una consistencia entre la toma de decisiones y la declaración del territorio al que se aspira tener, porque la gestión municipal cotidiana y la influencia de intereses politiqueros, imposibilita pensar en el propósito mayor, en planes de largo plazo que beneficien la calidad de vida de las personas. Un segundo desafío es la propia capacidad de organización y participación social de las comunidades, que con frecuencia limita su nivel de involucramiento en asuntos públicos y por tanto, de empoderarse en temas estratégicos de desarrollo local. Un tercer desafío, y quizás el más importante, es la construcción de un modelo de gobernanza climática conducido con una visión multinivel, que considere los compromisos internacionales, las políticas y procesos de planificación nacional y los procesos de planificación local.

El concepto de resiliencia en ciudades sigue irrumpiendo en espacios de discusión y en la política pública a medida que continúe creciendo el número de incidentes de desastres y sus costos. Por tanto, aumentar la resiliencia urbana requiere el fortalecimiento de las capacidades locales con modelos alternativos de gobernanza: participativos, inclusivos

y empoderadores, que permitan por un lado atenuar la vulnerabilidad socioeconómica y ambiental, y por otro, propiciar el desarrollo sostenible de ciudades y comunidades, mejorando de manera justa y equitativa la calidad de vida de sus poblaciones.

## Referencias

- CNE [Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias]. (2015). Política Nacional de Gestión de Riesgo 2016-2030. San José, Costa Rica. Disponible en: [https://www.cne.go.cr/Documentos/planificacion/politica\\_nacional\\_de\\_gestion\\_del\\_riesgo.pdf](https://www.cne.go.cr/Documentos/planificacion/politica_nacional_de_gestion_del_riesgo.pdf)
- Jagers, Sverker & Striiple, Johannes. (2003). "Climate Governance Beyond the State". *Global Governance*, 9: 385-399. 10.2307/27800489.
- ONU-HABITAT (s.f.). Resiliencia urbana. Disponible en <http://es.unhabitat.org/resiliencia/>
- PEPCCL [Proyecto Estrategias Participativas de Cambio Climático a Nivel Local]. (2019). Plan de Acción Climática de Quepos, con énfasis en adaptación. Universidad Nacional, Heredia, 53 p.
- MINAE-MIVAH-MIDEPLAN (2017). PIMUS- Plan Integral de Movilidad Urbana Sostenible para el Área Metropolitana de San José. San José, Costa Rica.
- UNISDR. (2017). ¿Cómo desarrollar ciudades más resilientes? Manual para líderes de los Gobiernos Locales. Ginebra. Disponible en: [https://www.unisdr.org/files/26462\\_manualparalideresdelosgobiernosloca.pdf](https://www.unisdr.org/files/26462_manualparalideresdelosgobiernosloca.pdf)
- Valerio-Hernández, V., Arguedas-Quirós, S., & Aguilar-Arguedas, A. (2016). Educación ambiental en el marco de una estrategia participativa para atender el cambio climático a nivel local: Experiencias en Costa Rica. *Revista de Ciencias Ambientales*, 49(2), 1-12. <https://doi.org/10.15359/rca.49-2.1>
- Valerio-Hernández, V., Molina-Murillo, S.A.; Arguedas-Quirós, S., & Aguilar-Arguedas, A. (2016). Incorporación del eje de cambio climático en la gobernanza municipal: El caso de Costa Rica. Resumen extendido publicado en memoria del IV Congreso Internacional de Desarrollo Local "Planificación territorial, desarrollo sostenible y geodiversidad". 9 al 12 de noviembre, 2016. Lima, Perú.



Cambio climático,  
IFAM (mvasquez@  
ifam.go.cr)

## Desafíos para la resiliencia climática a nivel local en Costa Rica

..... || María José Vásquez Vargas || .....



Las actividades humanas están alterando el clima de la tierra provocando calentamiento global en formas que incrementan el riesgo y el impacto en las ciudades (Rosenzweig *et al.*, 2015). Las mismas ya están experimentando impactos causados por el cambio climático, y poder anticiparlos ayudará a crear sitios más seguros, adaptadas y resilientes.

En las últimas décadas, el alarmante aumento de la frecuencia y del impacto de las catástrofes naturales ha afectado drásticamente el territorio nacional. Estos desastres se han agravado no solo por fenómenos climáticos que afectan directamente el país, sino también por las decisiones tomadas —o no tomadas— por el gobierno central, los gobiernos locales y la ciudadanía, a través de los años, para adaptar los cantones al cambio climático y hacerlos más resilientes.

Muchos de los impactos que sufren las ciudades —y por ende la ciudadanía— se debe a una mala o nula planificación, tanto territorial como interinstitucional. Para este análisis se toma como base la definición de resiliencia del

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por su sigla en inglés), en el cual se define como “la capacidad de un sistema ecológico o social de absorber perturbaciones manteniendo la misma estructura y formas de funcionamiento básicas, la capacidad de auto-organización y la capacidad de adaptarse a los cambios” (Pachauri & Reisinger, 2007).

El tema de adaptación es relativamente nuevo dentro de las negociaciones internacionales de cambio climático y es

un tema que está estrechamente vinculado con las políticas de mitigación, ya que no es lo mismo tener una política de adaptación para un escenario de 2 °C más de temperatura promedio global que para otro de 4 °C (OECC, 2006). Este marco climático comienza a dar lineamientos básicos en temas de adaptación alrededor del año 2000, con el Protocolo de Kioto, acordando un principio sobre las responsabilidades comunes pero diferenciadas para las partes de la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático.



Las inundaciones nos recuerdan la necesidad de mayores niveles de resiliencia.

Fotografía: MadriCR, Wikipedia.

A partir de ahí y a nivel mundial, distintas organizaciones y acuerdos han señalado la importancia de incluir adaptación y la resiliencia en los procesos de planificación. Tal se señala en La Nueva Agenda Urbana y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, los cuales incorporan la creación de ciudades y asentamientos humanos inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles (Rodríguez-Aldabe, 2018).

La creación de ciudades resilientes requiere de voluntad política y una intervención de gobiernos locales activos y competentes y con las herramientas necesarias para incorporar esta temática dentro de su actuar. La resiliencia va de la mano con la velocidad en la que los cantones reaccionan a impactos climáticos para el retorno al equilibrio y la capacidad de respuesta del sistema. Además, proporciona un marco estratégico que brinda una evaluación del riesgo, así como también diversas herramientas para lidiar con desafíos económicos, sociales y ambientales.

América Latina y el Caribe es una región particularmente expuesta a amenazas naturales como terremotos y volcanes, así como también a eventos climáticos extremos cuya intensificación podría agudizarse a consecuencia del aumento de la variabilidad climática (Fisher & Fisher, 2017). Generalmente, las proyecciones de cambio climático han sido hechas a nivel global. No obstante, tener escenarios climáticos a nivel cantonal hace que estas áreas puedan conocer a qué impactos deberán hacerle frente y de qué manera se

deberán preparar. Una adecuada gestión del riesgo, una adaptación climática y una creación de resiliencia preparará al territorio para futuras catástrofes climáticas.

**L**os cantones pueden ser los principales implementadores de resiliencia y adaptación climática. La pregunta es, ¿Bajo qué condiciones se puede lograr esto?

En Costa Rica, solamente la tormenta tropical Nate causó afectaciones severas en el 45 % del territorio nacional. Nate dejó 117 rutas nacionales afectadas, 423 puentes dañados, 113 000 hectáreas de producción agrícola inundadas, 26 centros de salud dañados, la muerte de 14 personas y pérdidas que superan los US\$ 380 millones (Comisión Nacional de Emergencias, 2018). A través de los años, distintas instituciones en Costa Rica nos han informado de las pérdidas y daños que ha sufrido el territorio luego de un evento como estos. Entonces nos preguntamos, ¿Qué tan resiliente es Costa Rica y qué tan resilientes son los sectores?

Las pérdidas reportadas después del huracán Otto y la tormenta tropical Nate, representaron un 0.4 % y un 1.3 % del producto interno bruto del 2016 y del 2017, respectivamente, tal y como se indicó en el Informe del Estado de la Nación 2018. Según se señala en el último reporte del IPCC 1.5 °C, los impactos del cambio climático serán mucho más frecuentes y con mayor intensidad, en la vida misma y en los ecosistemas si se supera el 1.5 °C de la temperatura promedio global.

Luego de estos desastres, se señala que los sectores con mayor afectación en orden de prioridad fueron: 1. Red vial: carreteras, puentes y alcantarillados; 2. Ríos y quebradas; 3. Vivienda; 4. Sector agropecuario; 5. Sistemas de agua; 6. Obras de control de daños; 7. Centros educativos. Esto, manera general, nos da una idea de cuáles sectores deberían incorporar prioritariamente el tema de resiliencia y preparación ante desastres naturales.

Este tipo de catástrofes han puesto en evidencia la necesidad real en los cantones de Costa Rica de ver el cambio climático como un tema de desarrollo, incorporando como eje fundamental la gestión de riesgos, la adaptación y la resiliencia dentro del ordenamiento territorial para crear sitios más resilientes, incluyendo infraestructura

resiliente, adaptación fiscal y sensibilización a la población.

Una de las principales limitantes a la mayor capacidad de resiliencia de la población costarricense, es la acelerada urbanización, la cual, aumenta significativamente la cantidad de personas en riesgo. Aunado a esto, si no existen planes regionales o reguladores que contemplen el tema climático como eje prioritario y como tema de desarrollo, seguiremos perdiendo vidas humanas y millones de dólares luego del impacto de alguna tormenta o huracán en nuestro país.

La resiliencia en Costa Rica debe estar presente en los diferentes sectores para lograr cantones adaptados al cambio climático. En el sector de gestión de aguas, para crear alcantarillado pluvial



La acelerada y con frecuencia poco planificada urbanización limita el potencial de resiliencia. Fotografía: Sergio Molina-Murillo.

preparados para fuertes lluvias; en el sector de agricultura, para contar con cultivos y las condiciones de los mismos para distintos escenarios climáticos; en la infraestructura, para que puentes, carreteras, edificios estén construidos para soportar grandes cantidades de agua, o el incluir asfalto permeable para que la cantidad de agua pluvial pueda colarse al subsuelo, alimentando las aguas subterráneas y la vez no se deteriore luego de alguna tormenta y así mismo; este tema también debe estar incorporado dentro del sector fiscal.

Analizar las vulnerabilidades que nuestros cantones tienen, y planificar las líneas de acción conforme a las áreas vulnerables, así como contar con un sistema de alerta o con infraestructura resiliente, ayudará a preparar estas áreas para posibles desastres.

El Instituto de Fomento y Asesoría Municipal (IFAM) es el Instituto de gobierno central que fomenta y asesora a los gobiernos locales con capacitación, asistencia técnica y financiamiento. El IFAM es la bisagra entre el gobierno central y los gobiernos locales. Así mismo, cuenta con cuatro ejes estratégicos que se entrelazan directamente con este tema: ordenamiento territorial, cambio climático, cantones inteligentes y seguridad humana, los cuales se relacionan entre sí.

IFAM está al servicio del desarrollo nacional desde los territorios. A razón de esto, se ha comenzado a realizar un manual para la creación de cantones sostenibles, para mitigar y adaptar a los cantones

a los efectos del cambio climático, trabajando cada uno de los ejes estratégicos con distintas instituciones competentes en los temas anteriores, para brindar información unificada y transparente y ponerla a disposición de las municipalidades. El propósito es que este manual sirva como herramienta que encamine a los cantones a hacerlos, no solo más resilientes, sino que también sean espacios de creación y disfrute para la ciudadanía.

Analizamos la resiliencia dentro del eje de ordenamiento territorial, para asegurar que el ordenamiento territorial contemple la adaptación al cambio climático como eje prioritario; además, lo analizamos dentro del eje de cambio climático, para brindar lineamientos para la incorporación de adaptación en los cantones, y la incluimos también dentro de seguridad humana, debido a la cantidad de desastres que enfrenta y enfrentará nuestro país.

Algunos puntos que se deben tomar en cuenta para la creación de resiliencia es que se garantice que todos los sectores comprendan su rol en la preparación y reducción de riesgos de desastres, así como asignar un presupuesto para la reducción de estos. Los distintos sectores deberían mantener actualizada la información sobre los peligros y vulnerabilidades que enfrenta el territorio, y hacer esta información de fácil acceso al público a través de datos abiertos y transparencia en la gestión de procesos.

Es vital contar con herramientas que fortalezcan a los gobiernos locales y a la ciudadanía para mejorar la protección de recursos humanos, económicos y

naturales. Los gobiernos locales por su nivel administrativo y de proximidad a la ciudadanía, juegan un papel fundamental para proveer infraestructura resiliente y servicios cruciales para proteger vidas y bienes durante la respuesta a la crisis (ONU Hábitat, 2017). Este análisis va de la mano con herramientas que servirán para medir y elaborar perfiles cantonales de la resiliencia frente a las amenazas.

**M**uchas opciones en temas de adaptación y mitigación pueden ayudar a abordar el cambio climático, pero ninguna opción es suficiente por sí sola (Pachauri, 2014). La implementación efectiva va a depender de políticas y cooperación en todas las escalas, la cual se puede mejorar por medio de respuestas integradas que vinculen la mitigación y la adaptación con otros objetivos sociales.

La aplicación a nivel municipal del manual bajo elaboración brindará herramientas que permitirán apoyar sistemas de alerta temprana, acortar los tiempos de respuesta, mejorar políticas y procedimientos, y así avanzar en la creación de cantones sostenibles, inteligentes y más resilientes a estos impactos.

Es necesario conocer los distintos escenarios climáticos y preparar los cantones a los mismos, para así evitar pérdidas económicas y pérdidas humanas. Es importante recordar que el cambio climático nos afecta a todos, pero no nos afecta por igual, las personas con menos recursos tienden a cargar con los mayores pesos de las consecuencias climáticas, por lo que debemos crear los mecanismos

necesarios para asegurar que en las acciones climáticas no se quede nadie atrás.

## Referencias

- Comisión Nacional de Emergencias. (2018). 309 mil millones de colones para la reconstrucción convierten a nate en el mayor desastre de origen natural de la historia en costa rica. Disponible en: <https://www.cne.go.cr/index.php/269-noticias/timas/1350-309-mil-millones-de-colones-para-la-reconstrucion-convierten-a-nate-en-el-mayor-desastre-de-origen-natural-de-la-historia-en-costa-rica>.
- Fisher, M. K., & Fisher, M. K. (2017). Marco para la evaluación de políticas sobre la gobernanza de la resiliencia de la infraestructura crítica en América Latina.
- Martinez-Diaz, L. (2018). Bulletin of the Atomic Scientists Investing in resilience today to prepare for tomorrow ' s climate change Investing in resilience today to prepare for tomorrow ' s climate change. *Bulletin of the Atomic Scientists*, 74(2), 66–72. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/00963402.2018.1436805>
- OECC. (2006). *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático*.
- ONU Hábitat. (2017). *Resiliencia Urbana*. Disponible en: <https://es.unhabitat.org/resiliencia/>
- Pachauri, R. K. (2014). *Climate Change 2014 Synthesis Report*.
- Pachauri, R. K., & Reisinger, A. (2007). *Climate Change 2007*.
- Rodríguez-Aldabe, Y. (2018). Potenciar la resiliencia de las ciudades y sus territorios de pertenencia en el marco de los climáticos y de la Nueva Agenda Urbana Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL.
- Rosenzweig, C., Solecki, W., Romero-Lankao, P., Mehrothra, S., Shakal, S., Bowman, T., et al. (2015). ARC3.2 Summary for city leaders. Climate Change and Cities. Second Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network. *Urban Climate Change Research Network*, p. 28. Disponible en: <http://uccrn.org/files/2015/12/ARC3-2-web.pdf>





Director, Proyecto Mi Transporte, GIZ (claus.kruse@giz.de)



Asesora Técnica, Proyecto Mi Transporte, GIZ (ana.urena@giz.de)



Asesora en Comunicación, Proyecto Mi transporte, GIZ (diana.ramirezl@giz.de)

## Costa Rica hacia un nuevo modelo de movilidad urbana

Claus Kruse  
Ana Eugenia Ureña Chaves  
Diana Ramírez Chaves



Las ciudades son motor de innovación y de crecimiento económico. Las oportunidades de empleo y los servicios sociales atraen a personas de áreas rurales y otras a las ciudades, y para acomodar la creciente demanda por espacio residencial y comercial, los límites urbanos se extienden con frecuencia de una manera descoordinada, especialmente en ciudades de rápido crecimiento en los países en desarrollo (Böhler-Baedeker, Kost, Merforth, 2014).

Este acelerado crecimiento, aunado a la poca planificación urbana, y a sistemas poco efectivos para la gestión del transporte y uso de suelo, han resultado en un desarrollo que no facilita el caminar o el andar en bicicleta, es decir, el uso de medios no motorizados, y genera desplazamientos de alto consumo de energía y tiempo, lo que representa un gran desafío para Costa Rica.

El sector transporte representa uno de los mayores retos del país en la consecución de su ambicioso objetivo de descarbonizar la economía. Actualmente, este sector representa un 44 % (Chacón, Jiménez, Montenegro, Sasa, Blanco, 2015) de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), por lo que, en alianza con el Gobierno de Costa Rica, la Cooperación



alemana para el desarrollo (GIZ), a través de su proyecto MiTransporte, apoya la implementación de medidas de reducción de emisiones en el sector transporte.

Uno de los principales problemas que enfrenta este sector en Costa Rica es el rápido crecimiento de la flota vehicular, alrededor de un 6.7 % entre 2007 y 2016, y su larga vida útil, con un promedio de 16 años (Programa Estado de la Nación, 2018).

Particularmente en la Gran Área Metropolitana (GAM) de San José, en la cual vive aproximadamente la mitad de la población de Costa Rica, es evidente que el crecimiento demográfico y los patrones de urbanización, han conducido a un fuerte aumento del tráfico individual y de mercancías en las carreteras.

Según la Encuesta Nacional de Percepción de los Servicios Públicos 2018 de la

Contraloría General de la República (CGR), en la actualidad hay un menor uso del transporte público en comparación con el 2015; las encuestas muestran una diferencia de 20 puntos porcentuales (76 % en el 2015 contra un 56 % en el 2018). Aunque el transporte público sigue siendo el de mayor uso, la utilización del carro pasó de un 28 % a un 41 % entre el 2015 y el 2018, mientras que el uso del bus pasó de un 59 % a un 47 %. De forma general, el uso del transporte público (bus, taxi, etc.) sufrió un descenso en su uso: 64% en el 2015 a 52 % en el 2018 (CGR, 2018).

Además, la encuesta de percepción del transporte público del proyecto MiTransporte en 2018 (Van Lidth, 2018), indica que, para las personas usuarias de transporte público en Costa Rica, el tiempo es el principal problema que se presenta, donde los hombres, en comparación con las mujeres,

pasan más tiempo en los diferentes modos de transporte público; una cuarta parte de ellos entre 2 y 3 horas diarias. Otros temas de importancia son el hacinamiento y la inseguridad, así como la falta de información sobre horarios, rutas y tarifas.

**E**nrumbar una ciudad en la senda de la sostenibilidad requiere una propuesta con una visión que priorice mejoras al sistema de transporte, clarifique las responsabilidades de actores clave para implementar iniciativas, e identifique un plan sólido de financiación.

Existe una necesidad de realizar cambios y modificaciones significativas en la oferta de movilidad y transporte público y privado. El recién aprobado Plan Nacional de Descarbonización (PND) ofrece una hoja de ruta para impulsar la modernización de la economía costarricense y una de sus metas es desarrollar un sistema de transporte público (tren, buses y taxis) y de movilidad compartida seguro, alimentado por energías limpias (sin emisiones) y tan eficiente que haga menos atractivo el uso del automóvil particular para desplazarse.

Como parte del PND, el país firmó un *Acuerdo Sectorial* entre el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) y el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) que busca la implementación de políticas, medidas y otros instrumentos con los que el sector transporte logre reducir emisiones.

Con la implementación de las medidas previstas en el Acuerdo Sectorial, cuya elaboración fue acompañada por la GIZ, se espera lograr una reducción de 4.01 megatoneladas de CO<sub>2</sub> equivalente al 2050. Las medidas establecidas en el acuerdo buscan mejorar la logística de carga, la calidad y el nivel de servicio del transporte público colectivo y el desincentivo del uso del transporte privado motorizado, entre otras medidas estratégicas.

Con el fin de transformar el sistema de transporte, acelerar la transición a nuevas tecnologías y apoyar la implementación del PND y del Acuerdo Sectorial, el proyecto MiTransporte articula esfuerzos bajo el marco de la movilidad urbana sostenible y las ambiciones de Costa Rica, trabajando en acciones concretas para balancear las condi-

ciones de movilidad entre todos sus usuarios: peatones, vehículos no-motorizados, transporte público, transporte de carga y vehículos individuales.

Para una mejora en la movilidad urbana es fundamental desarrollar acciones en todos los modos de transporte del área urbana, ya sean públicos o privados, de pasajeros y de carga, motorizados y no



motorizados, que pueden estar estacionados o en movimiento, ya que solo realizando una intervención sistémica de la movilidad, se podrá realizar un cambio real en la forma de movernos, que contribuya con mejorar el atractivo y la calidad ambiental en el ámbito urbano y el diseño urbano en beneficio de la población, la economía y la sociedad en su conjunto.



**Mi**Transporte apuesta por una gestión sostenible de la movilidad urbana. Comprende conceptos estratégicos y la implementación de proyectos piloto que buscan la satisfacción de las necesidades del desplazamiento de los individuos, instituciones y empresas, a través de la promoción de los medios de transporte más sostenibles, procurando que su utilización sea eficiente desde un punto de vista económico, social y ambiental.

Dentro del portafolio de medidas, profundizamos a continuación sobre acciones concretas en fortalecimiento de capacidades individuales, organizacionales y de cooperación para promover la migración modal y la intermodalidad; específicamente para mejorar la caminabilidad y la promoción del ciclismo urbano a una escala local, así como mejorar la accesibilidad a medios de transporte público.

En la escala de cooperación entre actores clave, es importante, si se desea articular una red de conectividad entre cantones a nivel de movilidad activa, crear una visión conjunta y una ruta de trabajo

entre autoridades y la ciudadanía. Por este motivo, MiTransporte estará brindando acompañamiento técnico a las municipalidades e instituciones relacionadas en el diseño e implementación de un Programa de Conectividad Intercantonal, que articule la participación de la ciudadanía, el acondicionamiento de la infraestructura y la planificación de su operación.

Dentro del ámbito organizacional, durante el año 2019, el proyecto MiTransporte apoyará —a través de un concurso dirigido a municipalidades— la realización de intervenciones de urbanismo táctico en el espacio público, como prototipos para levantar información, proponer pilotos y sensibilizar a funcionarios y usuarios sobre el uso y diseño de las vías públicas contemplando la integración de todas las personas usuarias.

A nivel de capacidades individuales, se busca priorizar acciones de movilidad urbana sostenible en las agendas y presupuestos de los gobiernos locales del Área Metropolitana de San José. Para alcanzar este resultado, técnicos y tomadores de

decisiones de distintas municipalidades, del Instituto de Fomento y Asesoría Municipal (IFAM) y del MOPT, han fortalecido sus capacidades a través de la participación en un programa teórico-vivencial a cargo de la Fundación Espacio de Colombia.

Finalmente, como medida complementaria transversal, MiTransporte apoya al Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO) en la ampliación y el desarrollo de normativa técnica bajo un enfoque de *calle completa* para infraestructura peatonal y de ciclismo urbano.

Conforme avanza la implementación del proyecto, es evidente que existe una necesidad de impulsar la movilidad urbana sostenible en ciudades intermedias del país, donde el modelo de crecimiento urbano y el de funcionamiento del transporte público y privado repite el esquema desarticulado de la GAM. Por este motivo, se identifica la oportunidad de replicar las buenas prácticas y fortalecer capacidades locales a través de un programa de acompañamiento a funcionarios municipales liderado por el IFAM.

**C**on un nuevo modelo de movilidad urbana que garantice lo antes planteado —entre otras acciones— se brindará a las personas una mejora en la calidad de vida, lo cual incluye aspectos de salud, ahorro de costos y generación de beneficios económicos.

Además del acompañamiento a gobiernos locales para la mejora de la situación del transporte, el proyecto trabaja en la GAM en otros tres componentes que acompañan al gobierno en sus objetivos de disminuir emisiones en el sector transporte. A nivel nacional, MiTransporte brinda acompañamiento

técnico en el desarrollo de estándares e instrumentos de gestión como el acuerdo sectorial o el plan nacional de transporte eléctrico.

El proyecto también implementa un componente que apoya la electrificación del transporte público. Se traerán al país tres autobuses eléctricos con el fin de pilotear su operación en rutas seleccionadas para generar información necesaria para el escalamiento y la transición de toda la flota de buses hacia la movilidad eléctrica. Con un componente transversal de comunicación y participación, el proyecto busca fortalecer la conciencia pública en relación a las ventajas de un transporte sostenible.

Con estas acciones, la cooperación alemana GIZ apoya al país en la reducción de emisiones que contribuyen al cambio climático, así como a mejorar el sistema de transporte y la movilidad en general.

## Referencias

- Böhler-Baedeker, S., Kost, C., Merforth, M. (2014) Planes de Movilidad Urbana Enfoques Nacionales y Prácticas Locales. GIZ. Disponible en [http://transferproject.org/wp-content/uploads/2015/02/SUMP\\_spanish.compressed.pdf](http://transferproject.org/wp-content/uploads/2015/02/SUMP_spanish.compressed.pdf).
- Chacón, R., Jiménez, G., Montenegro, J., Sasa, J., Blanco, K. (2015). Inventario nacional de gases de efecto invernadero y absorción del carbono. Costa Rica: IMN.
- Contraloría General de la República. (2018). Encuesta Nacional de Percepción de los Servicios Públicos, Costa Rica. Disponible en: <https://cgrfiles.cgr.go.cr/publico/docsweb/enpsp-2018/index.html>.
- Programa Estado de la Nación (2018). Informe Estado de la Nación Costa Rica. Consejo Nacional de Rectores- La Defensoría de los Habitantes. Disponible en: <https://www.estadonacion.or.cr/2018/>
- Van Lidth, M. (2018). Encuesta de Percepción del Transporte Público con enfoque de Género. Costa Rica: GIZ.



Coordinador, Unidad de Materiales y Pavimentos, LanammeUCR (jose.aguiar@ucr.ac.cr)



Coordinador General, PITRA-LanammeUCR (luis.loriasalazar@ucr.ac.cr)



Investigadora Unidad de Materiales y Pavimentos, PITRA-LanammeUCR. (marianela.espinozaalfaro@ucr.ac.cr)

## Caso de estudio: Cuantificación de la huella de carbono en la construcción de la carretera La Abundancia-Florencia, San Carlos

José Pablo Aguiar Moya  
Luis Guillermo Loría Salazar  
Marianela Espinoza Alfaro



El creciente desarrollo de las poblaciones en el territorio costarricense, tanto dentro como fuera de la Gran Área Metropolitana ha generado un aumento significativo en la demanda de bienes y servicios. Lo anterior va de la mano con un incremento de la flota vehicular que se refleja en el deterioro acelerado del estado de las carreteras. En efecto, surge la necesidad de una infraestructura vial que atienda la demanda de manera oportuna y eficiente, con alternativas que garanticen su adecuado desempeño e incrementen su resiliencia ante las posibles variaciones climáticas. En este sentido, y con el fin de evaluar el impacto ambiental que se produce durante la construcción o rehabilitación de carreteras, se presenta el caso de estudio de la carretera La Abundancia-Florencia, en el que se estimó la huella de carbono producida por la construcción de la capa de mezcla asfáltica que forma parte de la estructura del pavimento. Este tipo de estudios es nuevo a nivel latinoamericano y se ha implementado por primera vez en este proyecto.

La evaluación del impacto ambiental en esta vía se llevó a cabo mediante un Análisis de Ciclo de Vida (LCA, por sus siglas en inglés), el cual es una técnica que permite analizar y cuantificar el impacto ambiental de un producto, sistema o proceso (Harvey *et al.*, 2016), desde la obtención de materia prima hasta el final de la vida útil. Asimismo, este análisis utiliza la normativa ISO 14067 de la Organización Internacional para la Estandarización (ISO), en la que se establecen los principios, requisitos y directrices para cuantificar y comunicar la Huella de Carbono Parcial (HCP), junto a normativas sobre el LCA como la ISO 14040, ISO 14044, ISO 14020, ISO 14024 e ISO 14025.

Resulta de gran interés los beneficios de utilizar el LCA, principalmente porque permite caracterizar el desempeño ambiental de un proyecto constructivo, con generación de información que puede ser utilizada por empresas constructoras para medir el desempeño en sus proyectos y evaluar si se da un adecuado cumplimiento de los requisitos ambientales. Al mismo tiempo, les permite seleccionar los materiales y procesos constructivos óptimos, minimizando la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI), y asegurando la sostenibilidad en la producción de estos.

En este enfoque es importante mencionar que a nivel nacional una de las mayores fuentes de emisiones de GEI la constituye el sector energético (46 % del total de emisiones); de las cuales la

mayor parte se atribuye al sector transporte (Granados, 2012). En consecuencia, el país cuenta con 117 leyes en materia de energía aprobadas desde la década de 1950; sin embargo, estas leyes centran su atención en los hidrocarburos y en la hidroelectricidad (Betran, 2014), dejando de lado el sector de infraestructura vial. Debido a esto, el Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA) del Laboratorio de Materiales y Modelos Estructurales de la Universidad de Costa Rica (LanammeUCR), ha empezado su enfoque investigativo dentro del ámbito ambiental. Ejemplo de ello se refleja en una iniciativa (**Figura 1**) conocida como “Pavimentos Verdes” (Badilla, 2011), en la que se evalúan el uso de asfaltos espumados, emulsiones asfálticas, mejora en asfaltos con uso de polímeros y reciclaje de pavimentos. Además, el uso de componentes provenientes de botellas recicladas para la elaboración de mezclas asfálticas, ha convertido al país en líder a nivel latinoamericano en el uso de este tipo de pavimentos con componentes propios (Aguiar *et al.*, 2015; Leiva y Loría, 2014; Loría y Castro, 2013; Vargas y Timm, 2013; Villegas *et al.*, 2012).



**Figura 1.** Logo de campaña “Pavimentos Verdes”.

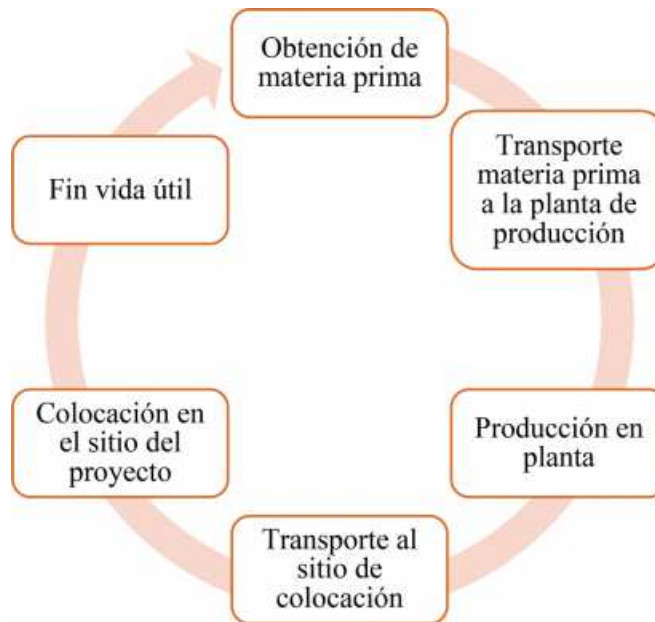
Más recientemente, se inició la investigación en sostenibilidad con perspectiva en la infraestructura vial. Para ello se generó como primer proyecto el LCA para la carretera La Abundancia-Florencia. Este análisis se desarrolló considerando las fases básicas de un LCA (**Figura 2**).

En la primera fase se define como objetivo la carretera La Abundancia-Florencia con una longitud de 7 km, compuesta por 4 carriles (2 en cada dirección), y una estructura de pavimento conformada por 30 cm de subbase granular, 24 cm de base estabilizada con cemento, 7 cm de mezcla asfáltica sin modificar y 6

cm de mezcla modificada con polímero. Al mismo tiempo, se define el alcance para asegurar el nivel de detalle del estudio, definir la unidad funcional (referencia a la cual se relacionan las entradas y salidas del sistema); en este caso corresponde a un kilómetro de carretera, y definir los límites del sistema. En los límites se consideran varias etapas del ciclo de vida, procesos unitarios y flujos, por lo que, en este caso de estudio, al tratarse de la construcción de una capa de mezcla asfáltica se siguen una serie de etapas de LCA como se indica en la **Figura 3**.



**Figura 2.** Fases para el desarrollo de un LCA.



**Figura 3.** Etapas para la estimación de LCA en una mezcla asfáltica.



Seguidamente, y como parte de la segunda fase se recopila la información. Para esto se utilizaron dos fuentes principales: cuestionarios aplicados a los representantes de la empresa a cargo de la construcción, referente a las prácticas, técnicas, equipo y tipo de energía empleada en sus actividades. La segunda fuente fue *Ecoinvent 3.0*, una base de datos especializada en el tema.

Una vez recopilada la información, se inicia la tercera fase con el uso del software *SimaPro 8.3.3* para la modelación. Sin embargo, se debe indicar que se requiere un proceso de evaluación por separado para cada producto debido al impacto diferenciado que genera cada uno. En este caso se consideraron los productos derivados del petróleo (diésel, gasolina, y lubricantes), utilizados en la producción de materiales, construcción, transporte y operación vehicular. También se incluyó la electricidad y fuentes de energía para el proceso de producción, en donde se destaca que Costa Rica utiliza energía renovable para el suministro de energía eléctrica. Otros productos a modelar fueron el bitumen (modificado con polímero y sin modificar), los agregados, el proceso de producción de la planta asfáltica, el acarreo de material y el equipo de construcción.

El estudio consideró dos etapas principales. La primera de ellas fue la etapa de diseño, en la que se incluye la producción de materiales y mezclas de las capas de asfalto presentes en la estructura de pavimento. Para ello se

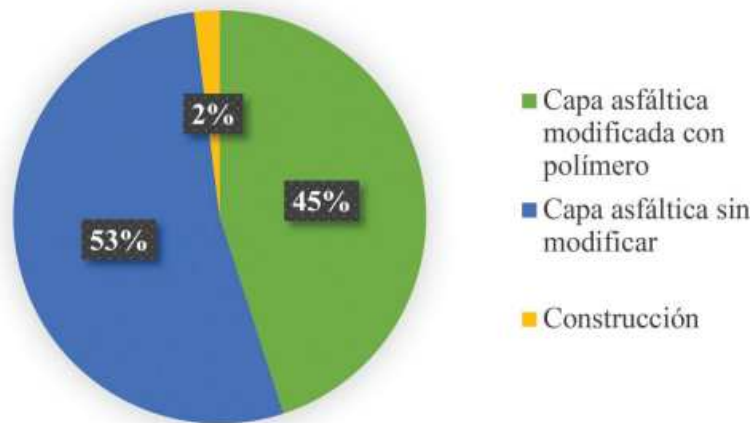
tomaron en cuenta los impactos ambientales generados por la producción y el transporte a la planta de asfalto. La segunda etapa fue la construcción, en la que se incluye la movilización de equipo al sitio de trabajo y su operación.

Al estimar el impacto del ciclo de vida, se continúa con la fase cuatro, en la que se interpretan los resultados. En lo que respecta al bitumen modificado con polímero, los resultados de GEI fueron 11 369 kg de CO<sub>2</sub>e por km con 16 572 kg de CO<sub>2</sub>e producidos por la planta asfáltica. Mientras que los resultados para el bitumen no modificado fueron de 13 668 kg de CO<sub>2</sub>e por km con 19 285 kg de CO<sub>2</sub>e generados por la planta asfáltica. La diferencia está asociada al diseño estructural de las capas (la capa modificada es más delgada que la capa no modificada) y el contenido óptimo de ligante para la mezcla de asfalto modificada es menor que el de la mezcla no modificada. En efecto, si la adquisición de materias primas es menor, las emisiones de GEI también serán menores. De manera similar, si el diseño de la mezcla incorpora materiales reciclados, las emisiones podrían reducirse en gran medida.

En igual forma, se interpretaron los resultados obtenidos de las emisiones totales de GEI en las etapas de diseño y construcción (**Cuadro 1**), obteniendo la distribución (en porcentaje) de GEI para los procesos del proyecto (**Figura 4**).

**Cuadro 1.** Total de emisiones de GEI (CO<sub>2</sub>e) en el proyecto por unidad funcional (km).

Categoría	Material	GEI (kg CO <sub>2</sub> e/km)
Diseño (producción)	Capa asfáltica modificada con polímero	29 596
	Capa asfáltica sin modificar	34 851
	Subtotal diseño	64 448
Construcción	Subtotal construcción	1 333
<b>Total</b>		<b>65 781</b>



**Figura 4.** Distribución porcentual de GEI para los procesos del proyecto.

Los resultados de la evaluación realizada mostraron que la construcción de la capa de mezcla asfáltica genera una huella de carbono de 65 781 kg de CO<sub>2</sub>e por km de carretera. De esta cantidad, el 2 % proviene del proceso constructivo, el 55-56 % resulta de la etapa de producción en el desarrollo operativo de la planta de asfalto, y en el caso de la producción de asfalto, su representación en la contribución de GEI fue de 38-39 %. Por su parte, el transporte representó una porción más pequeña con un 5-6 % de contribución de GEI. Lo anterior, evidencia que, la etapa

de producción es la que mayor impacto genera, por lo cual debe prestársele atención para determinar posibles reducciones en GEI.

**D**estacamos algunas recomendaciones que surgieron a partir del estudio. Aumentar la eficiencia de los equipos de mezcla asfáltica y las técnicas de construcción. Asimismo, optar por el uso de materias primas con menores emisiones de GEI, por ejemplo, la implementación de pavimentos asfálticos reciclados y el uso de mezclas asfálticas tibias (120-140

°C). Ahora bien, aunque la cuantificación del impacto ambiental asociado con el uso del pavimento está fuera del alcance de este estudio, el análisis preliminar muestra que la etapa de uso podría contribuir significativamente a las emisiones de GEI en carreteras. Por esta razón, se deben empezar investigaciones que incluyan dentro del LCA, otros factores como la resistencia a la rodadura, las demoras en el tráfico, la radiación reflejada por la superficie de ruedo, entre otras.

Considerando la situación actual a la que se enfrentan las ciudades —y desde el enfoque de infraestructura vial— amerita la planificación y ejecución de proyectos que utilicen los recursos de manera equilibrada, en busca de soluciones que permitan una recuperación oportuna y eficiente de la infraestructura ante eventos climáticos. En este sentido, la aplicación de técnicas como el LCA, permite optimizar procesos y recursos, e impulsa a estar preparados con opciones alternativas que permitan minimizar los daños y aprovechar las oportunidades.

## Referencias

- Aguiar, P., Cruz, M., Porras, A., Vargas, A., and Loría, G. (2015). *Materiales de desecho como modificantes de la mezcla asfáltica*. Memorias XVIII CILA, pp. 634-645.
- Badilla, G., Ávila, T., y Duarte, A. (2011). *Evaluación del desempeño de bases estabilizadas con asfaltos espumados en tramos de prueba*. Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales, LanammeUCR. San José.
- Betrano, S. (2014). *Vigésimo primer Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible, Evolución y efectos de la legislación energética en Costa Rica (1950-2014)*. Consejo Nacional de Rectores- La Defensoría de los Habitantes.
- Granados, A. (2012). *Decimonoveno Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible, Carbono Neutralidad: Avances y Desafíos de cara al año 2021*. Consejo Nacional de Rectores- La Defensoría de los Habitantes.
- Harvey, J. T., Meijer, J., Ozer, H., Al-Qadi, I. L., Saboori, A., and Kendall, A. (2016). *Pavement Life-Cycle Assessment Framework* (No. FHWA-HIF-16-014).
- International Organization for Standardization. (2013). *Greenhouse gases - Carbon footprint of products - Requirements and guidelines for quantification and communication*. ISO 14067:2013. Geneva, Switzerland.
- International Organization for Standardization. (2006). *Environmental Management - Life Cycle Assessment - Principles and Framework*. ISO 14040:2006. Geneva, Switzerland.
- International Organization for Standardization. (2006). *Environmental Management - Life Cycle Assessment - Requirements and Guidelines*. ISO 14044:2006. Geneva, Switzerland.
- International Organization for Standardization. (2000). *Environmental Labels and Declarations - General Principles*. ISO 14020:2000. Geneva, Switzerland.
- International Organization for Standardization. (1999). *Environmental Labels and Declarations - Type I Environmental Labelling - Principles and Procedures*. ISO 14024:1999. Geneva, Switzerland.
- International Organization for Standardization (2006). *Environmental Labelling and Declarations - Type III Environmental Declarations - Principles and Procedures*. ISO 14025:2006. Geneva, Switzerland.
- Leiva, P., and Loría, G. (2014). *Determinación de las propiedades de los asfaltos obtenidos del reciclaje de materiales de pavimentos (RAP)*. Construyendo caminos, pp. 39-41.
- Loría, G., and Castro, J. (2013). *Do uso bioasfaltos propiedades viscoelásticas de mistura asfáltica reciclada*.
- Vargas, A., and Timm, D. (2013). *Avaliação estrutural e desempenho de curto prazo das misturas asfálticas mornas*.
- Villegas, E., Loría, G., Aguiar, J., Leiva, F., Salazar, J., and Navas, A. (2012). *Usos de materiales de desecho como modificantes de asfalto en Costa Rica*.



Director de la Red Internacional de Forestería Análoga (RIFA) (mwbekins@gmail.com)

## La forestería análoga: una solución para aumentar la resiliencia urbana

Milo Bekins Faries  
Ginnette Cruz Ríos



Ingeniera forestal, Red Internacional de Forestería Análoga (RIFA) (ginnette@analogforestry.org)



El presente artículo intenta colaborar en la discusión sobre resiliencia urbana a partir del aporte de los sistemas productivos basados en *forestería análoga* (FA). A lo largo de la historia, las ciudades y la agricultura se han reinventado y adaptado para permanecer a pesar de las perturbaciones. Las ciudades enfrentan en la actualidad problemas comunes como son la aglomeración urbana, la contaminación, el agotamiento de recursos, el cambio climático, el aumento de la productividad y los fenómenos naturales, entre otros, que requieren de la aplicación de estrategias de adaptación y mitigación para el fomento de la resiliencia urbana.

El establecimiento de las ciudades está íntimamente relacionado con el desarrollo de la agricultura y desde esta perspectiva, el abordaje de la temática urbana demanda un análisis profundo. Además, requiere un enfoque interdisciplinario que reconozca no solo los hábitos y comportamientos de los habitantes, sino respuestas a las condiciones concretas y estructurales para la provisión de alimentos y servicios ecosistémicos. Frente a este panorama, existe la

urgencia de orientar dentro de la expansión de las ciudades planteamientos como la forestería análoga, como un modelo productivo más acorde a los desafíos.

La FA es una forma de silvicultura compleja y holística, que busca fomentar las funciones ecológicas de un sistema y contemplan la importancia de la resiliencia. Esta técnica reconoce los patrones del uso de la tierra y los factores biogeográficos de un paisaje, e identifica oportunidades para la provisión de bienes y servicios socio, ambiental y económicamente valiosos. Los sistemas de FA se fundamentan en tres conceptos y doce principios, relacionados con el establecimiento de ecosistemas productivos, articulados con las estructuras arquitectónicas y funciones ecológicas presentes en los bosques

maduros. Por tanto, considera la sucesión ecológica y la ecología del paisaje para crear medios estables y resilientes. Para Jannsens y Torrico (2015), los sistemas agrícolas son estables y robustos frente a las perturbaciones cuando alcanzan el “agroclimax”, o sea, el punto de equilibrio entre el sistema natural y socioeconómico. Bahadur (2015) expone sobre la complejidad de determinar el punto en el cual un sistema agrícola alcanza el punto de equilibrio o estabilidad, que dificulta medir la dinámica de los indicadores hacia la resiliencia.

Según Martínez (2014), en la gestión de las primeras ciudades no se contó con los medios para considerar las amenazas naturales como un criterio básico de



Milo Bekins explicando principios de la forestería análoga. Fotografía: Sergio Molina-Murillo.

planificación territorial. En referencia al desarrollo de las ciudades latinoamericanas, Urquieta (2010) formula la carencia de una política urbana como tal. D'Ercole *et al.* (2009), citado por Urquieta (2010); sostienen que los modelos de urbanización de Latinoamérica conllevan graves amenazas y presentan mayor vulnerabilidad ante los efectos de los eventos climáticos extremos. La mayoría de los países de la región cuenta con políticas centradas en la necesidad de intervención y control de la emergencia, no así en la prevención de desastres y gestión de riesgos por eventos climáticos (Martínez, 2010). La gestión del riesgo y reducción de la vulnerabilidad de las ciudades y de los sistemas que las conforman, requieren un aumento de la resiliencia, esto con el fin de lograr un desarrollo armónico con el ambiente y con la capacidad de responder a la demanda de acciones de prevención, estimación, mitigación, preparación, alerta, respuesta y reconstrucción.

Existen diversos esfuerzos dirigidos a la mejora de la calidad de vida en las ciudades y en la adaptación a las consecuencias derivadas del cambio climático. La resiliencia urbana no solo permite a la población reponerse tras una catástrofe, sino que también tiene un papel fundamental en la lucha contra el cambio climático. En el 2002 se plantea el Programa de Ciudades Resilientes de *UN-Habitat*, para implementar soluciones efectivas en las ciudades de manera que se aumente la resiliencia, se reduzcan los riesgos, se aumenten las capacidades y

se disminuya la fragilidad de los impactos que puedan sufrir el sistema (Clos, 2015). La parametrización, cuantificación y valoración de la resiliencia de un sistema es difícil, por la cantidad y diversidad de aristas que confluyen en esta variable (Torrico, 2010, Cumming *et al.*, 2005). En este programa se establecen algunas pautas para considerar una ciudad resiliente como tal, entre las cuales está la conservación del hábitat natural, la protección de los ecosistemas y barreras naturales o la revitalización de los ríos, donde la FA puede jugar un rol importante.

**L**a FA es una técnica que plantea de forma intrínseca la resiliencia, pues utiliza los bosques naturales como guías para crear paisajes ecológicamente estables y socioeconómicamente productivos (ver **Figura 1**). Según Ranjan (2014), los agricultores pueden aspirar a la resiliencia tanto desde el punto de vista del capital financiero como del capital natural. A su vez, la FA facilita los procesos de restauración ecológica para el soporte de vida del planeta. No obstante, medir la resiliencia de un sistema de FA sin un marco conceptual robusto puede llevar a interpretaciones ambiguas y aisladas. Existen dificultades en cuantificar económicamente varios de los procesos de los sistemas de producción basados en el enfoque de la resiliencia (Mazvimavi y Rohrbach, 2006; Smith *et al.*, 2016).

Según Smith *et al.* (2016), los sistemas agrícolas deben estar ajustados al contexto local, a su medioambiente y



**Figura 1:** Base para el desarrollo de la metodología de Forestería Análoga (FA).

a procesos sociales y socioeconómicos. La tasa de conversión de ecosistemas naturales en sistemas agrícolas es alta, e involucra impactos significativos en recursos como el suelo, el agua y el aire (Torrico, Peralta y Pelletier, 2017). Si valoramos el aprendizaje generado para el desarrollo de ciudades resilientes, debemos reflexionar sobre la importancia de la planificación territorial, ligada a la supervivencia. O sea, la producción agrícola debe integrar y reconocer la complejidad de factores coexistentes en la gestión del uso del espacio y la ocupación del suelo, como la FA, que facilita soluciones integrales que contribuyen no solo en la economía familiar, sino en la restauración ecológica y al flujo de los procesos naturales. Además, de enfocarse en la sostenibilidad ecológica, la FA reconoce las necesidades sociales y económicas para aumentar la resiliencia y la productividad.

Los sistemas de FA son fáciles de adaptar y son económicamente viables dentro del diseño de los espacios urbanos resilientes. Principalmente en áreas potenciales como: zonas de conectividad entre las Áreas Silvestre Protegidas, en las áreas de protección de fuentes de agua, dentro de los parques recreativos, en la vía pública, en los sistemas agrícolas convencionales y dentro de los corredores biológicos establecidos, ya que pueden sumar a la reducción del riesgo y vulnerabilidad ante fenómenos adversos naturales o antropogénicos. Los sistemas de FA tienen un efecto sobre el drenaje urbano en caso de riadas, así como en la disminución de la cantidad de agua que circulará libremente por la superficie, disminuyendo los daños por inundación, por citar un beneficio.

Dentro de este panorama, la FA podría jugar un papel importante, en la mitigación y adaptación del riesgo ante los

desastres naturales y en la resiliencia. Los eventos adversos, conocidos como fenómenos naturales extremos, se incrementan por procesos de la actividad humana, como el crecimiento urbano desordenado y la construcción en zonas no aptas para este fin, agravando las condiciones de inestabilidad geológica, socavando taludes empinados, rellenando quebradas sin planificación técnica y en otros casos por infiltración de aguas servidas (D'Ercole *et al.*, 2009).

La FA se considera como una solución sencilla, económica y altamente efectiva para atacar la vulnerabilidad provocada por el uso y ocupación del suelo en las ciudades. Es importante destacar que, por cada dólar invertido en la preparación y prevención de desastres, se ahorran entre cinco y diez dólares en pérdidas económicas (Clark, 2012). Según el Banco Mundial (2018), un euro invertido en resiliencia supone un ahorro de siete euros en respuesta de emergencia.

Joan Clos (2015), Director Ejecutivo de ONU-Hábitat, indica que las directrices internacionales sobre planificación urbana y territorial están diseñadas para cubrir un vacío crítico, aportando un marco de referencia para la planificación que puede ser utilizado en distintas escalas y adaptado a contextos nacionales, regionales y locales. Una ciudad resiliente cuenta con herramientas para restaurar sus propias estructuras y funciones urbanas básicas, tras el episodio sufrido.

**I**mpulsar políticas para el desarrollo de técnicas como la FA dentro de la gestión del territorio podría fomentar no solo la soberanía alimentaria en las ciudades, sino potenciar la resiliencia de estas. En los entornos urbanos, la inserción de los espacios agrarios debe ordenarse, fusionarse y gestionarse de forma que se asegure una producción sostenida que faciliten la conectividad entre los distintos hábitats y las redes ecológicas. Torrico y Janssens (2010) plantean que el desarrollo de líneas políticas relacionadas con la soberanía alimentaria, la lucha contra la pobreza y la reducción de riesgos de desastre es clave en la formación de ciudades resilientes, repercutiendo en la calidad de vida de la ciudadanía y en su capacidad de soportar crisis.

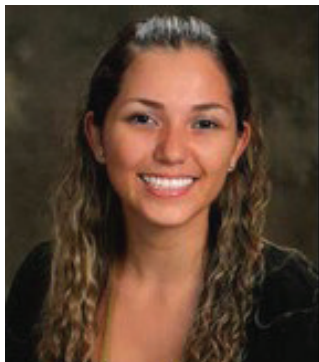
Dentro de la expansión ilimitada de las ciudades, se deben dotar espacios de transición que pueden jugar como conectores con otros espacios abiertos y como separadores de los asentamientos con rasgos más rurales. Esto supone hacer una labor preventiva respecto a la artificialización de los escasos suelos fértiles que han mantenido históricamente la actividad agraria alrededor de las ciudades, concentrando una elevada biodiversidad y generando estructuras territoriales que cumplen una función ambiental estratégica. Promover la instalación de sistemas de FA, podría garantizar no solo la productividad y dinamización de la económica de los espacios agrarios, sino además, perseguir un relevo generacional para las



personas productoras, recuperando sus conocimientos tradicionales y fomentando la transición a paisajes resilientes.

## Referencias

- Bahadur, A., Ibrahim, M. and Tanner, T. (2013). Characterising resilience: unpacking the concept for tackling climate change and development. *Climate and Development*, 5(1), 55-65.
- Banco Mundial. (Enero, 2017). Cómo evitar que los desastres naturales causen terremotos en las economías latinoamericanas. Disponible en: <http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2017/01/17/reporte-perdidas-economicas-causadas-desastres-naturales-brasil-latinoamerica>.
- Clark, H. 2012. La importancia de reducir el riesgo de desastres para fortalecer las naciones. Disponible en: <https://www.undp.org/content/undp/es/home/ourperspective/ourperspectivearticles/2012/08/15/building-resilience-the-importance-of-disaster-risk-reduction.html>
- Clos, J. (2015). ONU-Hábitat. Director Ejecutivo comunicación y publicaciones del Programa de ciudades resilientes de ONU Habitat. Disponible en: <https://unhabitat.org/wp-content/uploads/2015/01/Spanish6.pdf>
- Cumming, G., Barnes, G., Perz, S., Schmink, M., Sieving, K., Southworth, J., Binford, M., Holt, R., Stickler, C. y Van Holt, T. (2005). An exploratory framework for the empirical measurement of resilience. *Ecosystems*, 8(8), 975-987.
- D' Ercole, R., Hardy, S., Metzger, P. y Robert, J. (2009). Vulnerabilidades urbanas en los países andinos. Introducción general. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, 38 (3), 401-410.
- Martínez, T. (Agosto-Diciembre, 2010). El terremoto de Cartago en perspectiva: la planificación urbana territorial componente básico para la gestión del riesgo. *Revista Comunicación*, 19 (2), 73-78.
- Mazvimavi, M. y Rohrbach, D., (2006). Quantifying Vulnerability. Accurately Reaching Those Who Are Most in Need. Briefing Note. Vol. 5.
- Ranjan, R. (2014). Multi-dimensional resilience in water-scarce agriculture. *Journal of Natural Resources Policy Research*, 6(23), 151-172.
- Smith, G., Nandwani, D., and Kankarla, V. (2016). Facilitating resilient rural-to-urban sustainable agriculture and rural communities. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 24(6), 1-17. DOI: <https://doi.org/10.1080/13504509.2016.1240723>
- Torrico, J. y Peralta, C. (2017). The future is a choice: the Oxfam framework and guidance for resilient development. *CienciAgro*. 1, 37-48.
- Torrico, J. y Janssens, M. (2010). Rapid assessment methods of resilience for natural and agricultural systems. *Anais da Academia Brasileira de Ciencias*, 82(4), 1095-1105.
- Urquieta, P. (2014). Políticas de vivienda posdesastres en América Latina. Los desafíos de las ciudades vulnerables. Construcción de ciudad y construcción del riesgo en La Paz y El Alto. *Bulletin de l'Institut français d'études andines*. Volumen 43 (3). p. 445-462.



Coordinadora de la  
Unidad Ambiental,  
Municipalidad de  
Belén (ambiental@  
belen.go.cr)

## Pago por servicios ambientales para la protección del recurso hídrico en el cantón de Belén, Heredia

..... | **Dulce Jiménez Espinoza** | .....



**S**iendo uno de los cantones con menor área a nivel nacional (11.8 km<sup>2</sup>), Belén enfrenta grandes desafíos para transformarse en una ciudad resiliente y sostenible. Se encuentra inmersa entre industrias, comercios, congestión vehicular, más de 40 nacientes de agua (no todas captadas), más de cien pozos perforados para extracción, recursos naturales limitados por el crecimiento urbano, cuatro ríos que lo atraviesan y una transformación urbana sin precedentes.

Ha transformado su territorio de uno agricultor a uno industrial, y más recientemente, hacia la prestación de servicios. Alberga a las mayores industrias del país en un espacio reducido, con todos los efectos y repercusiones que esto implica. Su población flotante es en número, similar a la población que vive en su territorio (≈25 000 habitantes).

Adicional a estas presiones, en las últimas décadas el cantón también ha sido amenazado por el clima, lo que ha llevado al gobierno local de Belén a tomar decisiones y generar herramientas necesarias para así mitigar y adaptarse a estos cambios. A través de alianzas con distintos actores, la

municipalidad desarrolla un enfoque de planificación y gestión ambiental urbana donde se ha integrado la problemática en diferentes ámbitos para reaccionar de manera inmediata ante eventualidades y mejor manejar los posibles peligros que se pueden vivir en el territorio. Se han generado diagnósticos a partir de líneas bases y el desarrollo de diversos escenarios para la toma de decisiones y planificación a futuro. Actualmente es una de las seis municipalidades a nivel nacional que cuenta con un inventario de gases de efecto invernadero (GEI) de acuerdo con la metodología del Programa País Carbono Neutralidad 2.0 categoría cantonal (2018). Desde hace más de cinco años se cuenta con una Comisión Cantonal de Cambio Climático, lo que ha permitido genera un plan de acción en mitigación, que incluye proyectos en movilidad, protección del recurso hídrico, gestión integral de residuos sólidos, iniciativas para ciudades inteligentes, eficiencia energética, arborización y restauración de áreas de protección, capacitación, educación y sensibilización ambiental dirigida a la industria, centros educativos y habitantes en general (R.E., 2018).

La ubicación geográfica del cantón ha sido una de las causas por las que los impactos son tan severos. La dirección del viento amenaza con trasladar parte de los contaminantes atmosféricos generados en otros cantones de la Gran Área Metropolitana (GAM) provocando que la calidad del aire de Belén contenga índices altos de contaminación (Laboratorio

de Análisis Ambiental-UNA, 2018), lo que se cree ha incrementado la cantidad de enfermos por causas respiratorias (K. León, comunicación personal, 14 de marzo del 2019). Asimismo, las aguas superficiales que atraviesan Belén, nacen en cantones que se encuentran en la cuenca alta, y debido a la planificación territorial inadecuada aguas arriba, ha influenciado en la cantidad y calidad del agua en el territorio belemita, reduciendo las áreas de recarga acuífera, aumentando caudales de escorrentía y también la descarga de aguas residuales sin tratamiento hacia los cuerpos superficiales. A pesar de los esfuerzos de la municipalidad, del Área Rectora de Salud y de las industrias localizadas en el cantón, la clasificación de los cuerpos de agua sigue siendo mayoritariamente severa y moderada (Laboratorio de Análisis Ambiental-UNA, 2018).

Uno de los temas de mayor importancia a nivel cantonal ha sido la protección del recurso hídrico. Belén no solo abastece su territorio, sino que, de las fuentes de agua captadas se brinda servicio de agua potable a un porcentaje muy alto de la GAM y en otras épocas, hasta la provincia de Puntarenas recibía agua que afloraba en el cantón. Aunque no fue concebido en su momento como un proyecto de adaptación climática, en el año 2011, el Instituto de Políticas para la Sostenibilidad realizó, a solicitud de la municipalidad, un estudio sobre pago por servicios ambientales.

Este estudio nace de la preocupación cantonal por la escasez del recurso

hídrico, ya que, si sus fuentes se agotaran, se vería afectado el desarrollo de Belén y otros sitios dependientes, limitando su resiliencia y la posibilidad de mantener o mejorar el bienestar de la población. Las tarifas de servicio de agua potable consideraban solo el costo financiero de brindar el servicio de abastecimiento, sin incluir los costos ambientales que debe incurrirse para poder tener acceso a agua en cantidad y calidad óptima. Esta debilidad tarifaria junto con la poca valoración social y económica del recurso por falta de conciencia, ha provocado su sobreexplotación y desperdicio, el agotamiento de los acuíferos, y la degradación de los cuerpos superficiales (IPS, 2011).

El estudio propuso el mecanismo de pago por el concepto de servicio ambiental hídrico, para el ajuste de tarifas y cánones de aprovechamiento de agua, con el fin de fomentar su uso racional y las posibilidades de conservarla. La idea fue incluir un porcentaje proporcional al consumo, a la tarifa por cobro del servicio de abastecimiento del recurso para costear el costo por el servicio ambiental recibido. El dinero administrado en una cuenta especial se utilizaría en la compra y protección de los terrenos cercanos a las nacientes de agua captadas para abastecimiento de agua potable en el cantón; donde se pudieran garantizar los espacios de conservación, minimizar así la contaminación de las fuentes y promover el uso adecuado del recurso. En el año 2012, el Concejo Municipal tomó el Acuerdo No. 33-2012, para que se incluyera este

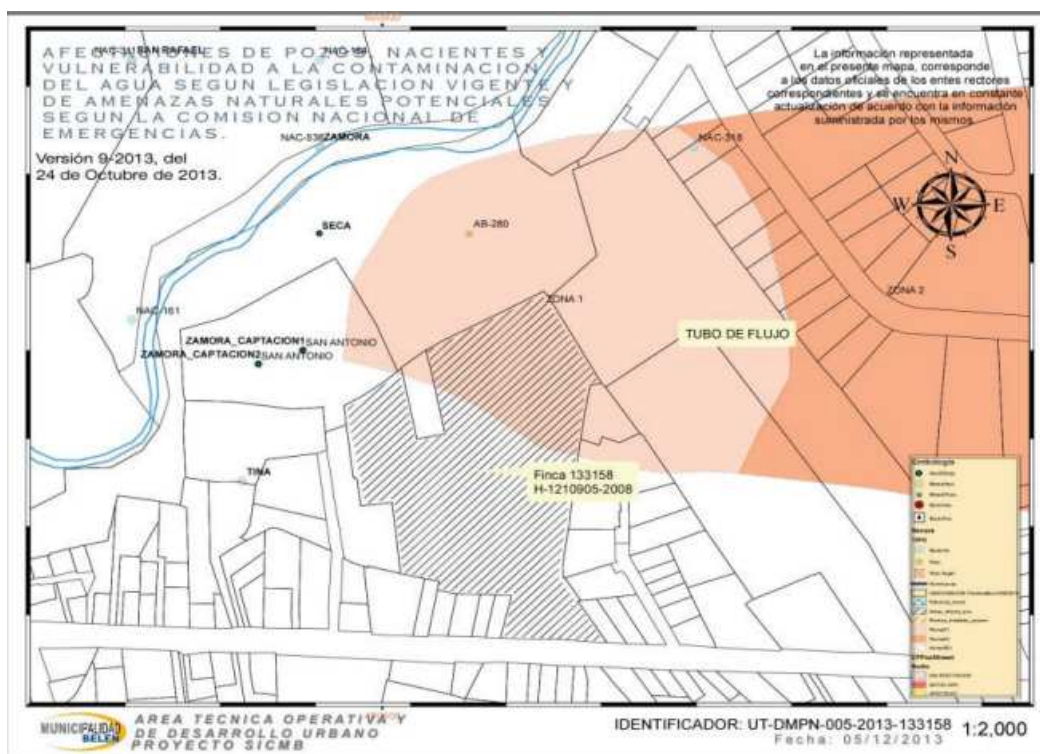
porcentaje de *Pago por Servicios Ambientales* en la tarifa y también se priorizaron las propiedades para compra, pues no todas las nacientes captadas se encuentran en propiedades municipales. Y es así como, desde ese año, a través del pago de la tarifa, toda la ciudadanía del cantón ayuda en la conservación y protección del recurso hídrico.

Belén fue el primer cantón en desarrollar este tipo de mecanismo económico que valorase los servicios ambientales del recurso hídrico. Pero el hecho de tener la tarifa no daba garantía de que funcionara el proyecto. Fue hasta el año 2014, cuando la Contraloría General de la República (CGR), avaló la compra de la primera propiedad donde se pudiera invertir el dinero recaudado. Gracias a la coordinación institucional, se realizó la compra de la propiedad “Los Mamines”, con una extensión de 16 700.83 m<sup>2</sup>, localizada en La Asunción de Belén, colindante con la Naciente Los Zamora (naciente captada que brinda agua a más del 60 % de la población del cantón). Según el Plan Regulador de Belén y la aplicación de restricciones por legislación ambiental, la finca No. 4-133-158, presenta limitaciones de uso. De acuerdo al Plan Regulador del cantón de Belén (1995), de la totalidad de la finca, 5 512.86 m<sup>2</sup> abarca el tubo de flujo de la naciente, aproximadamente un 33 % del terreno (**Figura 1**). Y según la normativa vigente contenida en el artículo No. 31 de la Ley de Aguas y el No. 33 de la Ley Forestal, 16 045.70 m<sup>2</sup> de la finca se encuentra en área

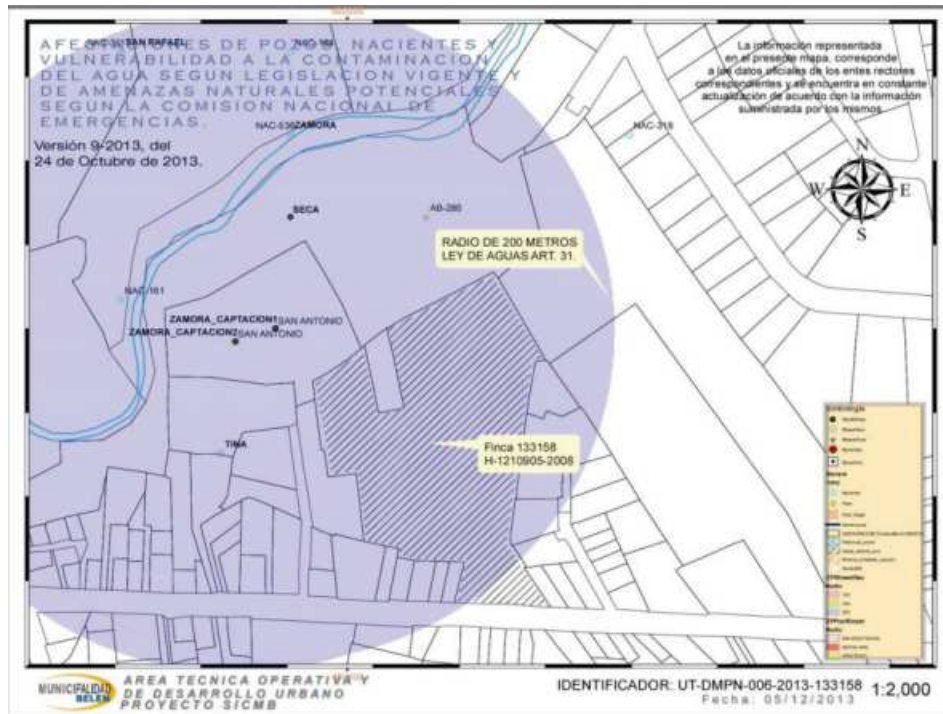
de protección de la naciente, para un 96 % del terreno (**Figura 2**).

La naturaleza de la finca destinada a la protección del recurso hídrico no permite otros usos ni su libre disposición, resultando fundamental para esta municipalidad tutelar un inmueble con estas características. Estratégicamente, se logra proteger las aguas subterráneas que se aprovechan en la captación de la Naciente Los Zamora, vitales para el abastecimiento de agua potable para la mayor parte de la población del cantón. También, se ha recuperado la zona por medio

de la arborización con plantas nativas para la captura de carbono y creación de un pulmón en la zona urbana, ampliación del parche boscoso existente en dicha naciente. Resulta entonces muy pertinente que el terreno se encuentre en posesión y titularidad de la Municipalidad de Belén, para ejercer acciones de tutela y control por el valor implícito que tiene desde el punto de vista ambiental y natural. Además, solamente 655.13 m<sup>2</sup> de la finca se encuentran fuera del área afectada por la *Vulnerabilidad a la Contaminación Hídrica Extrema*.



**Figura 1.** Delimitación del tubo de flujo en la finca N°133158-000 realizado en el 2014



**Figura 2.** Restricción de un radio de 200 metros de acuerdo a la Ley de Aguas en la finca N°133158-000.

La finca tuvo un costo de ¢644 261 951 (seiscientos cuarenta y cuatro millones doscientos sesenta y un mil novecientos cincuenta y un colones 00/100), mismo que fue pagado durante cuatro años, de acuerdo con la negociación realizada con los antiguos dueños y el aval otorgado por la CGR; se terminó de pagar en enero del 2018.

Como parte de los compromisos adquiridos con la CGR para el otorgamiento del aval para la compra de la propiedad, se solicitó de manera obligatoria a la municipalidad a realizar un *plan de arborización* para toda la finca, incluyendo árboles que coadyuven con la protección del recurso hídrico, con el paisaje, con la

biodiversidad, con la captura de carbono y hasta con la generación de sombra para los visitantes. Además, se instó a la creación de un parque recreativo, por lo que, a través de las alianzas público-privadas, se creó el Parque Recreativo Ambiental La Asunción (PRALA). El diseño y construcción de PRALA dio inicio en el año 2015 (**Figura 3**), e incluye senderos, diseño interpretativo, pérgolas, gimnasio al aire libre, juegos infantiles, bebederos, basureros para la separación de residuos, servicios sanitarios, entrada adecuada para personas con discapacidad, cámaras de vigilancia, entre otros. Es uno de los parques de mayor visitación del cantón y se ha convertido en un ícono, por ser

un pulmón para el cantón entero. Allí se realizan diversas actividades para la comunidad: cine al aire libre, clases de zumba, clases de yoga, la implementación del programa *Aula en el Bosque*, giras guiadas, rutas recreativas en bicicleta, diversas actividades de voluntariado para dar mantenimiento a los árboles, senderos y campañas de arborización (se han plantado más de 2 500 árboles en estos años, **Figura 4**). Con esta iniciativa, se logró cambiar un terreno que un día fue pastizal, en un sitio ejemplo de protección al ambiente —y principalmente— en un área de amortiguamiento y protección a la naciente.



**Figura 3.** Sendero dentro del Parque Recreativo Ambiental La Asunción (PRALA) construido en el 2016.



**Figura 4.** Siembra de árboles en el Parque Recreativo Ambiental La Asunción. 2015

Esta es solo la primera propiedad que se ha podido comprar utilizando esta tarifa, aunque actualmente existen otras propiedades con igual relevancia para el mantenimiento del recurso hídrico a largo plazo. Las fincas que se tienen identificadas estarían protegiendo la naciente Los Sánchez (abastece La Ribera y La Asunción) y Ojo de Agua en La Ribera.

**A**unque la tarifa ha sido un exitoso mecanismo financiero para paliar la problemática del recurso hídrico en el cantón de Belén, aún se requiere sobrepasar una difícil barrera: el uso irracional del recurso hídrico. Nótese que la primera propiedad adquirida se pagó en menos tiempo de lo proyectado —según la Unidad Tributaria— debido a que las personas del cantón consumieron más agua que en años anteriores. Entre las razones destaca el incremento en la temperatura y la

variación en los estados del tiempo durante el año, aumentando así la cantidad de días en época seca. Lamentablemente persisten prácticas irresponsables como regar las aceras y jardines, lavar la calle para quitar el calor, bañarse hasta cuatro veces durante el día o por muchos minutos cada vez, entre otros muchos hábitos irracionales considerando la magnitud del problema. Aunque se realizan campañas publicitarias y de comunicación, y se trabaja en iniciativas utilizando economía del comportamiento, aun así, cada año aumenta el consumo de agua a nivel cantonal. Durante los últimos meses, hasta se han realizado cortes de agua por sectores, pues las reservas han mermado considerablemente. Por tanto, es necesario un cambio si queremos ser realmente un cantón resiliente... este cambio depende de toda la población, y requiere voluntad, sensibilización y conciencia.

## Referencias

- Instituto de Políticas para la Sostenibilidad. (2011). *Estudio para el pago por servicios ambientales en la Municipalidad del cantón de Belén- Costa Rica*. Heredia: IPS
- Laboratorio de Análisis Ambiental-UNA. (2018). *Informe final de monitoreo. Monitoreo de la calidad físico-química de las aguas de río y la calidad del aire para el cantón de Belén*. Heredia: Universidad Nacional.
- Municipalidad de Belén. (1995). *Plan Regulador del cantón de Belén*. Heredia.
- R.E. [Responsabilidad y Estrategia]. (2018). *Plan de acción cantonal para la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero. Municipalidad de San José y Belén*. GIZ.





Investigadora  
del Instituto de  
Investigaciones  
Sociales de la  
Universidad de Costa  
Rica (wendy.molina@  
ucr.ac.cr)

## Gentrificación en las zonas rurales de la GAM

Wendy Molina



Muchas veces hemos escuchado la pregunta acerca de si hay gentrificación en Costa Rica. La inquietud surge porque vemos cómo desde hace unos años se erigen torres en Paseo Colón y Sabana, y más recientemente, en Escalante, Dent y Los Yoses. También porque desde hace veinte años vimos cómo se colonizó la zona rural de Santa Ana y Escazú; y por otro lado, también vemos cómo la revitalización comercial y cultural se extiende por diversos barrios, de manera representativa: Barrio Escalante.

Todas estas manifestaciones podrían tratarse de gentrificación o sólo algunas de ellas, ¿cómo definirla y saber si se presenta en nuestro país? Con esta pregunta iniciamos hace dos años una investigación exploratoria<sup>1</sup>, a nivel de la Gran Área Metropolitana (GAM), con el objetivo de verificar si el fenómeno de la gentrificación se presenta en nuestras ciudades.

<sup>1</sup> Esta investigación forma parte del “Concurso Estancias de Investigación 2017-2018”, del Instituto de Investigaciones Sociales (IIS), Universidad de Costa Rica (UCR). Código 725-B7-791.

La investigación dio como resultado una forma particular: la gentrificación rural, pero además abrió una serie de preguntas sobre el futuro de la gentrificación en zonas céntricas. En este artículo se presenta un resumen de los resultados de dicha investigación y una discusión acerca de las condiciones y las características en las que se da la gentrificación en nuestro país, y que la hace diferente a lo observado en otras ciudades latinoamericanas; así como una reflexión sobre el posible futuro de la ciudad.

La investigación se desarrolló considerando el debate que existe acerca del concepto de gentrificación y sus diferentes aplicaciones. Se adscribe al concepto de gentrificación como el producto de procesos económicos asociados a la globalización y liberalización de los mercados inmobiliarios, y por tanto, debe medirse desde las estructuras capitalistas que la producen; esto es, utilizando el indicador de captura de brecha de renta y la expulsión de población.

En esta línea, la literatura explica que la gentrificación se presenta en un contexto de financiación de la economía capitalista en donde hay una mercantilización del territorio. Esto adquiere mayor relevancia en Latinoamérica en las últimas décadas, gracias los cambios en el modelo de desarrollo y la institucionalidad estructurada alrededor de la planificación urbana, que ocurre desde la década de 1980.

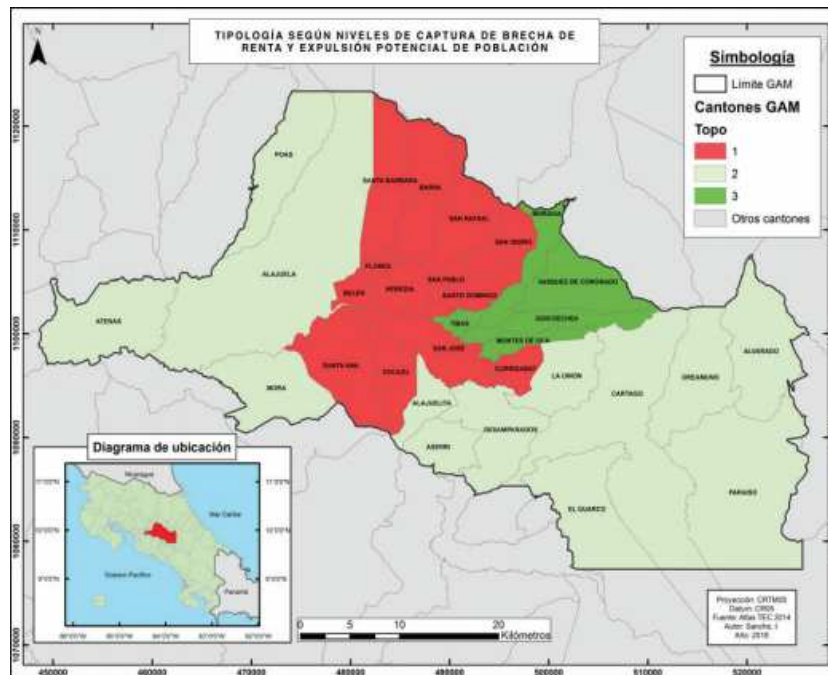
La investigación se desarrolló bajo una metodología cuantitativa<sup>2</sup>, que intentó medir los niveles de brecha de renta, definiéndola como el diferencial entre la renta futura potencial y la renta actual capitalizada (López, Gasic y Meza, 2014)<sup>3</sup>. El segundo indicador, la expulsión potencial de población, se definió como la población que de acuerdo con sus ingresos, no podría permanecer en su misma localización dados los precios comerciales de la vivienda ofertada en su lugar de residencia (López, Gasic y Meza, 2014)<sup>4</sup>. Adicionalmente, se realizó una aproximación cualitativa en barrios seleccionados, a fin de profundizar en algunas características del proceso, específicamente, el estado de las políticas públicas en la zona de estudio.

El resultado del acercamiento cuantitativo (Molina, 2019a), es una tipología de nivel cantonal, bajo la que se clasifican tres diferentes zonas de la ciudad, de acuerdo con sus niveles de captura de brecha de renta y expulsión potencial de población (**Figura 1**). Para efectos de este artículo, solamente nos referiremos a la

2 En razón de las limitaciones sobre fuentes de datos, la investigación se realizó con datos correspondientes al año 2005-2006: Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos (MIVAH). (2007). Estudio Económico de la GAM, Diagnóstico Mercado de la Vivienda. Centro Internacional de Política Económica (CINPE), Universidad Nacional (UNA).

3 El indicador de la captura brecha de renta, se obtiene a partir de dos variables: la Renta de suelo por predio vendido (RSC1) y la Renta obtenida por venta de viviendas (RSC2), y se calcula como: la brecha entre el costo de la tierra y la ganancia total (ganancia - precio de venta - valor del terreno - costos de construcción).

4 Este indicador se calcula como: proporción de la cuota hipotecaria del salario mensual.



**Figura 1.** Tipología según niveles de captura de brecha de renta y expulsión potencial de la población para la GAM, 2006.

zona Tipo 1, en donde se registraron elevadas brechas de renta y gran expulsión potencial de población. El Tipo 1 incluye los cantones de San José, Escazú, Santa Ana, Curridabat, Heredia, Barva, Santo Domingo, Santa Bárbara, San Rafael, San Isidro, Belén, Flores, San Pablo.

La tipología cantonal es el resultado de lo que está sucediendo en una amplia zona rural en transición, en la que un área no urbanizada (Tipo 2), sufre cambios en el uso del suelo (paso de rural a urbano), y atrae una enorme inversión inmobiliaria; y otra área (Tipo 1), en la que este proceso inició hace unas dos décadas y ya está consolidado. Otra área (Tipo 3), por ser urbana y céntrica, saturada, y de antiguo desarrollo, no recibe inversión inmobiliaria.

Los hallazgos muestran que sí hay gentrificación en Costa Rica, que dicho fenómeno en la GAM es básicamente rural y mayormente al noroeste, en terrenos que antiguamente fueron cafetales. Se basa en la captura y acumulación de la brecha de renta obtenida de suelos de bajo costo (de uso agrícola), y la venta de viviendas de altísimo costo, en zonas rurales en transición.

Es importante recalcar que la captura de brecha de renta es muy superior a lo hallado en otras ciudades latinoamericanas, por ejemplo: en Santiago de Chile (López, 2013; López, Gasic y Meza, 2014); y que la expulsión potencial de población también es muy alta en el contexto latinoamericano.

La segunda etapa del estudio, la de abordaje cualitativo, tenía como objetivo conocer si en barrios con dinámica de captura de brecha de renta y expulsión potencial de población, estaban presentes otras condiciones contingentes que acompañan o refuerzan el proceso de gentrificación, y que están relacionadas a la normativa urbana y al Plan Regulador vigente. Se exploraron las siguientes variables: existencia de marketing urbano sobre la zona o el barrio; planteamiento o ejecución de planes de renovación urbana, reemplazamiento, regeneración u otras; y finalmente, cambios recientes en el uso del suelo (principalmente a uso urbano o residencial), ya sea que estuvieran planteados o en ejecución en los respectivos planes reguladores.

Para la selección de los barrios se utilizaron microdatos censales<sup>5</sup> para calcular un indicador que mostrara señales de estar bajo una dinámica inmobiliaria que fuera “una pista” del proceso de gentrificación; así que se utilizó una variable que capturara al mismo tiempo indicadores de urbanización reciente y movilidad residencial<sup>6</sup>. Y en efecto, el resultado fue 27 unidades geoestadísticas mínimas (UGM o cuadras), en las que la puntuación del índice fue la más alta.

5 Unidades geoestadísticas mínimas que corresponden a cuadras o manzanas, según Censo 2011.

6 Los indicadores fueron: número de inmigrantes por número de residentes; y, proporción de jefes de hogar inmigrantes recientes con vivienda en edificio o en condominio, propia pagando a plazos.

El indicador capturó muy bien el fenómeno. Las 27 UGM correspondían a condominios y torres de apartamentos ubicados en su gran mayoría, en la zona Tipo 1 de la tipología descrita anteriormente (Ver **Anexo 1**). Los hallazgos cualitativos, confirman la tipología cuantitativa, pues una gran mayoría de estos desarrollos residenciales se ubica en un terreno con suelo de uso urbano, o de otros tipos, pero en un contexto rural, es decir, que se requirió de un cambio en el uso del suelo, en el terreno, para hacer posible la urbanización. Entre los tipos de uso en los que se encuentran estos desarrollos urbanos son: zona periurbana, zona mixta, zona de control especial por fragilidad ambiental, zona de expansión urbana de media densidad. Además, en no pocos de estos casos, el Plan Regulador planteaba nuevas modificaciones a los usos de suelo actuales, todas en el sentido de transformar a usos urbanos. Asimismo, en todas estas zonas se encontró un fuerte desarrollo de marketing urbano y presión a la población residente para la venta de terrenos.

Esta tendencia, puede comprenderse a la luz de las transformaciones en las políticas urbanas a partir de la década de 1980. El inicio de los procesos de desregulación y privatización de la gestión urbana, se dio a partir del decreto que suspendió la aplicación de algunas partes del Plan GAM de 1982, específicamente en lo que se refiere a la autorización para construir fuera del anillo de contención.

Al mismo tiempo, las herramientas para la renovación urbana de las zonas céntricas y los planes de repoblamiento, parecen no tener la suficiente fuerza, pues según datos demográficos, la población no aumenta de manera sostenida (Molina, 2009; Barquero y Molina, 2014; Rosero, 2002)<sup>7</sup>. Ahora bien, estas condiciones no han detenido la gentrificación, sólo la han desplazado a la periferia.

Adicionalmente, los esquemas financieros que se observan en otras ciudades latinoamericanas (Casgrain y Janoschka, 2013; Contreras, 2011, 2017; López, 2013; Salinas, 2013) y que de alguna manera aceleran la gentrificación en zonas céntricas, no son una realidad en nuestro medio. Estos esquemas facilitan dinámicas de transformación urbana como la renovación, rehabilitación, planes de repoblamiento, etc., con un gran apoyo en la gestión y el financiamiento por parte del Estado y municipios. Por ejemplo, se han desarrollado esquemas de gobernanza que se basan en alianzas público-privadas y otras herramientas de gestión mixta que permiten al Estado y los municipios subsidiar e invertir en proyectos urbanos; en ese modelo de gobernanza se hacen más expeditas y agresivas las

acciones del sector privado (con subsidios, declaratorias de patrimonio, etc.), y del sector público actuando como empresario; por ejemplo: los municipios gestionan, invierten, se asocian y financian.

Actualmente, se cuenta con el plan de repoblamiento para el casco central de San José. Pero este plan no incluye proyectos de renovación urbana como tal, ni a ejecutar por el municipio o por el sector privado; el planteamiento solamente modificó las alturas y densidades máximas de construcción permitidas (Municipalidad de San José, 2005). Por otra parte, el Reglamento de Renovación Urbana (RRU) (Reglamento 6259, 2018) fue aprobado en el primer semestre del año 2018, por tanto, se había contado únicamente con las herramientas que ya contemplaba la Ley 4240.

Por todo lo anterior, nuestro patrón de gentrificación no guarda muchas características comunes con lo hallado en otras ciudades latinoamericanas, pues en éstas los procesos de gentrificación suelen estar asociados a transformaciones en la imagen urbana del centro, intervenciones en el patrimonio histórico, e inversión en los centros históricos (Casgrain y Janoschka, 2013; Contreras, 2011 y 2017; López, 2013; Salinas, 2013)<sup>8</sup>.

Ante este panorama, llama la atención la verticalización de algunos barrios

7 Según datos de los últimos censos, la población del cantón de San José viene disminuyendo, pasando de 309 672 en 1984, a 288 054 en 2000, y a 241 464 en 2011, y su Saldo Neto Migratorio, el segundo más alto en el país de signo negativo, es de -14.4 en el año 2011. De igual forma si se consideran solamente los cuatro distritos centrales, la población de la ciudad de San José alcanzó 56 000 personas en el año 2000, cifra cercana a la de la población registrada en el censo de 1927.

8 El estudio de Salinas analiza los casos de Quito, Guayaquil, Ciudad de México, Cuenca, Cusco, Buenos Aires, Santamarta, Porto Alegre, Recife, Salvador. Los estudios de Contreras (2011); Casgrain y Janoschka (2013) y López (2013) son sobre Santiago de Chile y Buenos Aires.

del pericentro de San José, ciertamente no bajo una estrategia de renovación urbana, sino más bien como verticalización en lotes unitarios.

Lo que hemos venido observando en la ciudad, es que, parece que ante la ausencia de condiciones para la renovación urbana, hay procesos de verticalización y redesarrollo, no en las áreas más centrales y antiguas, sino en barrios de clase media y alta del pericentro (Barrio Escalante, Barrio Dent y Los Yoses) en donde el mayor tamaño de las propiedades permite al empresario inmobiliario una gestión más rápida que la que implicaría la negociación de compra-venta con un gran número de propietarios en el centro, en donde la propiedad privada del suelo, por ser desconcentrada, es de dimensiones minúsculas. En estos barrios tradicionales de San José, se requeriría una normativa más agresiva de expropiación con declaratoria de renovación o patrimonio para que fuera viable y rentable al desarrollador. Y con esto no estamos afirmando que es necesario o positivo, pues en un proceso de renovación sin la planificación y las medidas adecuadas, justamente se gentificarían estos barrios históricos de San José (Molina, 2019a y 2019b).

Esta dinámica abre preguntas sobre lo que sucederá en el corto plazo en el centro urbano, las cuales merecen mayor investigación. Por ejemplo, interesaría comprender la tensión entre Estado, mercado y habitantes, especialmente los que serían eventualmente desplazados. Es posible que se requiera investigar un barrio

específico e identificar los actores, sus estrategias y acciones detonantes del proceso. Y sería central comprender también la tensión entre el sujeto gentificador (empresas inmobiliarias) y los pequeños propietarios, pues en ella se da el proceso de desposesión que permite la captura de brecha de renta. Sería también relevante conocer el papel del gobierno local o instituciones del Estado pertinentes (INVU, MIVAH, IFAM). Finalmente, interesaría conocer las dinámicas de los vecinos, y si emprenden acciones de organización y resistencia en la defensa de sus barrios, tal y como se ha observado en barrios históricos de otras ciudades latinoamericanas.

## Referencias

- Barquero, J. & Molina, W. (2014). Migración Intraurbana. Hacia un Nuevo Patrón de la Migración Interna en Costa Rica. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)-Costa Rica a la luz del Censo 2011, San José, Costa Rica.
- Casgrain, A & Janoschka, M. (2013) Gentrificación y resistencia en las ciudades latinoamericanas. El ejemplo de Santiago de Chile. *Andamios. Revista de Investigación Social*, 10 (22), 19-44.
- Contreras, Y. (2011). La recuperación urbana y residencial del centro de Santiago: nuevos habitantes, cambios socioespaciales significativos. *Eure*, 37 (112), 89-113. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612011000300005>
- Contreras, Y. (2017). De los "gentries" a los precarios urbanos. Los nuevos residentes del centro de Santiago. *Eure*, 43 (29), 115-141. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612017000200006>
- López-Morales, E; Gasic, I y Meza, D. (2014). Captura desigual de renta de suelo y desplazamiento exclusionario. Indicadores generales del proceso de gentrificación en Santiago de Chile, 2000-2012.

- Cad. Metrop., São Paulo, (v.16),565-586. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/2236-9996.2014-3212>
- López, E. (2013). Gentrificación en Chile: aportes conceptuales y evidencias para una discusión necesaria. *Revista Geografía de Norte Grande*. (56), 31-52.
- Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos [MI-VAH]. (2007). Estudio Económico de la GAM, Diagnóstico Mercado de la Vivienda. Centro Internacional de Política Económica (CINPE), Universidad Nacional (UNA).
- Molina, W. (2009) Patrones y flujos de la migración interna en la Gran Área Metropolitana de Costa Rica, en el periodo 1995-2000. *Revista Población y Salud en Mesoamérica*, 6 (2).
- Molina, W. (2019a, en prensa). Costa Rica: un caso de gentrificación rural.
- Molina, W. (2019b, en prensa). La gentrificación en Costa Rica: elementos para su estudio y comprensión.
- Municipalidad de San José. (2005). Plan Director Urbano.
- Rosero, L. (2002). San José, desierto urbano. Éxodo y envejecimiento de la capital. Recuperado de: [http://www.nacion.com/ln\\_ee/2002/mayo/13/opinion.html](http://www.nacion.com/ln_ee/2002/mayo/13/opinion.html).
- Salinas, L. (2013). Gentrificación en la ciudad Latinoamericana. El caso de Buenos Aires y Ciudad de México. *Geographos. Revista digital para estudiantes de Geografía y Ciencias Sociales*, 4 (44), 283-307. DOI: <http://dx.doi.org/10.14198/GEOGRA2013.4.44>

## Anexo 1. Listado de condominios, torres y urbanizaciones capturadas en el análisis de las UGM

Condominio 6-30, San José  
Torre Metropolitana, San José  
Anderes, Flores, Heredia  
Condominio Guaria Morada, San Pablo, Heredia  
Residencial Villa Adobe  
Urbanización Nueva Jerusalem  
Altos de Palermo  
Nuvó La Rosaleda  
Fuerteventura  
Eco Residencial Villa Real  
Mata Grande  
La Hacienda  
Oro Sol, Piedades de Santa Ana  
Condominio Bosque Dorado  
Hacienda Sacramento  
Condominio La Floresta  
Naranjo  
Granadilla  
Guayabos  
Residencial Vía Diana  
Condominio Hacienda Gregal  
Campo Real  
Los Reyes, Guácima  
Residencial Roca Verde  
Veredas del Conquista  
Residencial Vista Real  
Condominio Arandas



Abogada ambiental  
(vicky.cajiao@gmail.com)

## Reglamento general para la clasificación y manejo de residuos peligrosos (Decreto Ejecutivo 41527-S-MINAE)

..... || **María Virginia Cajiao** || .....



A la luz de la *Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos* (No. 8839 del 24 de junio del 2010), y los compromisos adquiridos por el Convenio de Basilea sobre el control fronterizo de residuos peligrosos (Ley No. 7438 del 6 de octubre de 1994) y el Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes (Ley No. 8538 del 23 de agosto del 2006), se emite el *Reglamento general para la clasificación y manejo de residuos peligrosos*, firmado el 4 de diciembre del 2018 y publicado en La Gaceta No. 15 del 22 de enero del 2019.

Este nuevo decreto deroga el No. 37788-S-MINAE del 15 de febrero del 2013, publicado en La Gaceta No. 138 del 18 de julio del 2013. El nuevo reglamento se rige bajo los principios del derecho ambiental de responsabilidad compartida, responsabilidad extendida del productor, principio precautorio y el principio de acceso a la información en temas ambientales, con el objetivo de establecer las condiciones y requisitos para clasificar los residuos peligrosos y su gestión desde una perspectiva sanitaria y ambientalmente sostenible.

El nuevo decreto 41527-S-MINAE es de aplicación para todo el territorio nacional, es obligatorio para todas las personas físicas o jurídicas que generen, acumulen, transporten, traten,



manipulen, valoricen y realicen la disposición final de cualquier residuo peligroso. Se excluye de este decreto los residuos radioactivos, de medicamentos y sus materias primas, y los infecto-contagiosos, los cuales serán regulados en otros reglamentos específicos.

**Generador de residuos peligrosos:** *Persona física o jurídica, pública o privada, que produce residuos peligrosos al desarrollar procesos productivos de tipo industrial, agropecuario, comercial, de servicios, de consumo o como producto de las labores domiciliarias. Si el generador original es desconocido, se considerará generador a la persona física o jurídica, pública o privada, que está en posesión de estos residuos.*

**Gestor de residuos peligrosos:** *Persona física o jurídica, pública o privada, registrada y autorizada por el Ministerio de Salud para la gestión integral de los residuos peligrosos de conformidad con la legislación nacional, incluidas aquellas personas físicas o jurídicas que realicen procesos de remediación de sitios contaminados.*

**Valorización:** *Conjunto de acciones asociadas cuyo objetivo es recuperar el valor de los residuos para los procesos productivos, la protección y el ambiente. (Artículo 3, Definiciones)*

Tanto el generador de residuos sólidos como el gestor, deben contar con un permiso sanitario de funcionamiento extendido por el Ministerio de Salud, de la mano con una gestión integral de residuos, y un programa de gestión integral de residuos según los requisitos establecidos por la propia *Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Entre otros requisitos, debe garantizar que el envasado o empaquetado, embalado y etiquetado de los residuos peligrosos se realice conforme los reglamentos que sean emitidos por el Ministerio de Salud, e indique la clasificación del riesgo, precauciones ambientales y sanitarias, así como de manejo y almacenamiento. Además, debe contar con los servicios de almacenamiento, aprovechamiento, recuperación, valorización, transporte, tratamiento o disposición final, utilizando instalaciones

que cuenten con los respectivos permisos de funcionamiento.

Por su parte, el transportista debe garantizar la gestión y manejo integral de los residuos peligrosos que reciba para su transporte. Portar y acatar lo establecido en el manifiesto de transporte sobre rutas, horarios, conductores asignados y receptores autorizados, de conformidad con el Anexo 5 del Decreto Ejecutivo No. 27001-MINAET del 29 de abril de 1998, “Reglamento para el Manejo de los Desechos Peligrosos Industriales, y entregar la totalidad de los residuos peligrosos recibidos de un ente generador o de un gestor autorizado, a otro gestor debidamente autorizado y contratado para su tratamiento y disposición final.

Por último, entre otros prohíbe introducir al territorio nacional residuos peligrosos, radiactivos y bioinfecciosos; importar desechos o residuos que contengan o estén constituidos por contaminantes orgánicos persistentes (COPS), tal como se definen dichas sustancias en el Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes; y quemar, sin autorización del Ministerio de Salud, residuos ordinarios, peligrosos, u otros que pudieran generar emisiones peligrosas para la salud o el ambiente, tal como se describen en los artículos 293 al 297 de la *Ley General de Salud* (No. 5395 de 30 de octubre de 1973).

Para más información, puede acceder al reglamento completo en el siguiente enlace: [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=88120&nValor3=114959&strTipM=TC](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=88120&nValor3=114959&strTipM=TC)

# Normas mínimas para la presentación de artículos a *Ambientico*

## 1. Pertinencia de artículos

Aunque la mayoría de artículos de la revista *Ambientico* son solicitados por invitación, se podrán considerar otros artículos altamente pertinentes a la realidad ambiental nacional, y en donde las opiniones estén claramente sustentadas (usar bibliografía en los casos necesarios). De manera general se reciben artículos cortos (2 000 palabras), claros (entendibles e informativos para una audiencia general no científica), y coherentes (que el escrito siga un flujo ordenado de ideas).

## 2. Modo de entrega

El artículo ha de ser presentado en Word y entregado al correo [ambientico@una.ac.cr](mailto:ambientico@una.ac.cr)

## 3. Tamaño, formato, elementos gráficos y separaciones internas

- El artículo no debiera exceder las 2 000 palabras.
- Escribir a espacio sencillo en letra Calibre tamaño 11.
- Cada párrafo inicia con una sangría y no requiere agregar renglones entre párrafos. Además, *Ambientico* no usa subtítulos para destacar apartados, sino que, donde claramente se cierra o suspende un tema para pasar a otro, se deja un doble espacio antes del párrafo siguiente.
- Incluir los cuadros en formato Word y no como imágenes o capturas de pantalla.
- Cada figura (fotos, ilustraciones, mapas, gráficos, etc.) puede ser incluida en el mismo documento de Word cerca de donde se espera ser presentadas, pero asegurarse de que sean en alta resolución (300 dpi o mayor a 2Mb). Enviar en Excel los gráficos elaborados en ese programa para su más fácil edición. Si las figuras—incluyendo

fotografías— no son propiedad del autor, deben indicar el nombre de la persona autora.

## 4. Sobre las personas autoras

- Se requiere una fotografía del rostro del autor en alta resolución (300 dpi o mínimo 2Mb).
- Solamente incluir el puesto (p. ej. Consultor independiente, Ministro de Ambiente, Profesor de economía), la organización para la que labora, y el correo electrónico.
- En caso de varias personas autoras, la anterior información debe ser provista para cada una de ellas.

## 5. Uso de cursivas y de comillas

Se usará cursivas—nunca negritas ni subrayado— para enfatizar conceptos. Vocablos en otras lenguas no aceptados por la Real Academia Española de la Lengua, y neologismos, han de escribirse también en cursivas. Asimismo, irán en cursivas nombres de obras de teatro y cinematográficas, de libros, de folletos, de periódicos, de revistas y de documentos publicados por separado. Capítulos de libros y artículos de publicaciones periódicas se pondrán entrecomillados.

## 6. Uso de números y unidades de medida

Cuando las cantidades sean escritas numéricamente ha de usarse un espacio para separar los grupos de tres dígitos (p.ej., 1 320). Para los decimales ha de usarse punto (p.ej., 1.5 ¡atención en los cuadros!). Las unidades de medida, en caso de consignarse abreviadamente, habrán de escribirse en singular y en minúsculas, y separadas por un espacio del número (p.ej., 50 % o 18.3 mm)

**7. Uso de acrónimos**

Los acrónimos lexicalizados que son nombres comunes (como ovni, oenegé y mipyme, por ejemplo) se escriben con todas las letras minúsculas. Los acrónimos no lexicalizados y que, por tanto, se leen destacando cada letra por separado (como UCR y EU, por ejemplo), se escriben con todas las letras mayúsculas.

**8. Palabras clave**

Si bien *Ambientico* no publica las palabras clave de cada artículo, se le solicitan al autor no más de cinco para usarlas en el buscador del sitio web.

**9. Citas textuales**

Las citas textuales, que se ruega no excedan las 40 palabras, no han de ponerse en cursivas, ni usando sangría ni en párrafo aparte, sino entrecomilladas, y entreveradas en el texto.

**10. Comunicaciones personales o entrevistas**

La mención en el texto de comunicaciones personales o entrevistas se hará así: luego de una apertura de paréntesis se consigna la inicial del nombre de pila del entrevistado, después se coloca un punto y, enseguida, el apellido del entrevistado. A continuación, se pone una coma y, posteriormente, la frase “comunicación personal”; luego se coloca el nombre del mes y el día, que se separa con una coma del año en que se efectuó la comunicación; finalmente, se pone el paréntesis de cierre. Ejemplo: “... (L. Jiménez, comunicación personal, septiembre 28, 1998) ...”. Las comunicaciones personales no se consignan en la sección de Referencias.

**11. Notas a pie de página**

Podrá usarse notas a pie de página para aclarar o ampliar información o conceptos, pero solo en los casos en que, por su longitud, esos contenidos no puedan insertarse entre paréntesis en el texto.

**12. Citas bibliográficas**

A partir del *Manual de la American Psychological Association (APA)* (2010), seguimos los siguientes lineamientos respecto a citación de fuentes bibliográficas. Hay dos modalidades de presentación de las referencias bibliográficas intercaladas en el texto. En una, la persona autora citada es el sujeto de la oración; en la otra, la persona autora citada, no es parte de la oración, sino que lo que es parte de la oración es solo lo dicho o aportado por ella. Ejemplo del primer caso: “... Acuña (2008) asegura que el sistema de áreas protegidas...”. Ejemplo del segundo: “... Los problemas ambientales han resultado el principal foco de conflicto (Morales, 2009)...”.

*Obra con un autor*

Entre paréntesis, se coloca el apellido del autor al que se hace referencia, separado por una coma del año de publicación de la obra. Ejemplo: “... (Pacheco, 1989) ...”.

*Obra con más de un autor*

Cuando la obra tiene dos autores, se cita a ambos, separados por la conjunción “y”. Ejemplo: “... (Núñez y Calvo, 2004) ...”.

Cuando la obra es de más de dos autores, se cita a todos en la primera referencia pero, posteriormente, solo se coloca el apellido del primer autor seguido de “et al.”, sin cursiva y con punto después de la contracción “al.”. Ejemplo: “... (Pérez, Chacón, López y Jiménez, 2009) ...” y, luego: “... (Pérez et al., 2009) ...”.

*Obra con autor desconocido o anónimo*

Si la obra carece de autor explícito, hay que consignar en vez de él, y entre comillas, las primeras palabras del título (entre paréntesis). Ejemplo: “... (“Onu inquieta”, 2011) ...”; o, alternativamente, el nombre de la obra y, después de una coma, la fecha de publicación. Ejemplo: “... *La Nación* (2011) ...”. Solo cuando se incluye una cita textual debe indicarse la/s página/s. Ejemplo: “... (Pérez, 1999, p. 83) ...”.

### 13. Presentación de las obras referenciadas

Al final del artículo, debajo del subtítulo **Referencias**, habrá de consignarse todas las obras referenciadas en orden alfabético.

#### *Libro*

Primero se anotará el apellido del autor, luego, precedido de una coma, la inicial de su nombre; después, e inmediatamente luego de un punto, el año de publicación de la obra entre paréntesis; seguidamente, y en cursivas, el título de la obra; posteriormente, y después de un punto, el lugar de publicación de la obra (si la ciudad es internacionalmente conocida no hace falta señalar el país, pero, si no, solo se consigna el país), y, finalmente, antecedido por dos puntos, el nombre de la editorial. Ejemplo: Pérez, J. (1999). *La ficción de las áreas silvestres*. Barcelona: Anagrama.

#### *Artículo contenido en un libro*

En este caso, se enuncia el apellido del autor seguido de una coma, luego se pone la inicial del nombre de pila seguida de un punto; inmediatamente, entre paréntesis, la fecha. Enseguida ha de ponerse la preposición "En", y, luego, el apellido seguido de una coma y la inicial del nombre de pila del editor o compilador de la obra; indicando a continuación entre paréntesis "Ed." o "Comp.", como sea el caso; inmediatamente se señala el nombre del libro en cursivas y, entre paréntesis, las páginas del artículo precedidas por la abreviatura "p." o "pp." seguido de un punto; posteriormente, el lugar de publicación de la obra, y, antecedido por dos puntos, la editorial. Ejemplo: Mora, F. (1987). Las almitas. En Ugalde, M. (Ed.) *Cuentos fantásticos* (pp. 12-18). Barcelona: Planeta.

#### *Artículo contenido en una revista*

En este caso, se indica el apellido del autor y, luego precedido por una coma, se coloca la letra inicial de su nombre de pila; luego de un punto, y entre paréntesis, la fecha; después el título del artículo y un punto. Enseguida, va el nombre de la revista, en cursivas;

inmediatamente, se indica el número de la edición o del volumen separado por una coma de las páginas que constituyen el artículo, luego se coloca el punto final. Ejemplo: Fernández, P. (2008). Las huellas de los dinosaurios en áreas silvestres protegidas. *Fauna prehistórica* 39, 26-29.

#### *Artículo contenido en un periódico*

Si la referencia fuera a un diario o semanario, habría de procederse igual que si se tratara de una revista, con la diferencia de que la fecha de publicación se consignará completa iniciando con el año, separado por una coma del nombre del mes y el día, todo entre paréntesis. Antes de indicar el número de página, se coloca la abreviatura "p." o "pp.". Ejemplo: Núñez, A. (2017, marzo 16). Descubren vida inteligente en Marte. *La Nación*, p. 3A.

#### *Material en línea*

En caso de que el artículo provenga de un periódico o una revista en línea, se conserva el formato correspondiente y, al final, se coloca la frase "Disponible en" seguido de la dirección electrónica, sin punto al final. Ejemplo: Brenes, A. y Ugalde, S. (2009, noviembre 16). La mayor amenaza ambiental: dragado del río San Juan afecta el río Colorado y los humedales de la zona. *La Nación*. Disponible en: [http://www.nacion.com/ln\\_ee/2009/noviembre/16/opinion2160684.html](http://www.nacion.com/ln_ee/2009/noviembre/16/opinion2160684.html)

#### *Autores múltiples*

Cuando el texto referenciado tenga dos autores, el apellido de cada uno se separa con una coma de la inicial de su nombre de pila; además, entre un autor y otro se pondrá la conjunción "y". Ejemplo: Otárola, A. y Sáenz, M. (1985). *La enfermedad principal de las vacas*. San José: Euned.

Tratándose de tres o más autores, se coloca el apellido de cada autor separado por una coma de la inicial de su nombre de pila, luego de la que va un punto; y, entre uno y otro autor media una coma. Antes del último autor se coloca la conjunción "y". Ejemplo: Rojas, A., Carvajal, E., Lobo, M. y Fernández, J.

(1993). *Las migraciones internacionales*. Madrid: Síntesis.

*Sin autor ni editor ni fecha*

Si el documento carece de autor y editor, se colocará el título del documento al inicio de la cita. Al no existir una fecha, se especificará entre paréntesis “s.f.” (sin fecha). La fuente se indica anteponiendo “en”.

En caso de que la obra en línea haga referencia a una edición impresa, hay que incluir el número de la edición entre paréntesis después del título. Ejemplo: Heurístico. (s.f.). En diccionario en línea Merriam-Webster’s (ed. 11). Disponible en <http://www.m-w.com/dictionary/heuristic> . Otro ejemplo: Titulares Revista Voces Nuestras. (2011, febrero 18). *Radio Dignidad*, 185. Disponible en [http://www.radiodignidad.org/index.php?option=com\\_content&task=view&id=355&Itemid=44](http://www.radiodignidad.org/index.php?option=com_content&task=view&id=355&Itemid=44)

Puede utilizarse corchetes para aclarar cuestiones de forma, colocándolos justo después del título, y poniendo en mayúscula la primera letra: [Brochure] , [Podcast de audio], [Blog], [Abstract], etcétera. Ejemplo: Cambronero, C. (2011, marzo 22). La publicidad y los cantos de sirena. *Fusil de chispa* [Blog]. Disponible en <http://www.fusildechispas.com>