

Anuario de Estudios Centroamericanos

Revista académica de acceso abierto,
editada en la Facultad de Ciencias Sociales
de la Universidad de Costa Rica

Volumen 50, 2024
e-ISSN: 2215-4175

Artículos [Sección arbitrada]

Las inundaciones y la ciudad de San José, Costa Rica: La emergencia como motor de redes técnicas y políticas

*Floods and the City of San José, Costa Rica: The Crisis
as a Driver for Technical and Political Networks*

Sofía Guevara Víquez

Instituto Francés de Investigación sobre Agricultura, Alimentación y Ambiente
París, Francia

El *Anuario de Estudios Centroamericanos* (AECA), fundado en 1974, es una revista académica de **acceso abierto**, editada en la **Facultad de Ciencias Sociales** de la **Universidad de Costa Rica**. Es una **publicación continua**, presentada en **formato electrónico**. En la actualidad es una de las pocas publicaciones que se realizan sobre América Central bajo una perspectiva regional. El AECA **cubre temas** que se ocupan del análisis de la realidad histórica y presente de la región centroamericana y de las sociedades que la constituyen.

Síguenos:

Facebook: @elanuarioca

Instagram: @aecca_ucr

Portal de revistas de la Universidad de Costa Rica:

<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/anuario/index>

Envíos: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/anuario/about/submissions>

Anuario de Estudios Centroamericanos

Volumen 50, 2024

© Sofía Guevara Víquez, 2024

LICENCIA CREATIVE COMMONS

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)

Algunos derechos reservados

Usted es libre de copiar, distribuir y comunicar públicamente esta obra bajo las siguientes condiciones:

- Debe reconocer los créditos de la obra.
- No puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.
- La obra debe ser utilizada solo con propósitos no comerciales.



Las inundaciones y la ciudad de San José, Costa Rica: La emergencia como motor de redes técnicas y políticas

*Floods and the City of San José, Costa Rica: The Crisis as
a Driver for Technical and Political Networks*

Sofía Guevara Víquez

Instituto Francés de Investigación sobre Agricultura, Alimentación y Ambiente
París, Francia

Recibido: 10/02/2024

Aceptado: 14/04/2024

Acerca de la persona autora

Sofía Guevara Víquez. Costarricense. Doctora en Urbanismo por la Universidad Paris-Est (Gustave Eiffel). Como parte de su tesis, trabajó sobre los comités comunales de emergencia en San José (Costa Rica) y posteriormente trabajó sobre la inclusión de las desigualdades socioespaciales en las políticas de adaptación al cambio climático en Europa en la Escuela de Urbanismo de París (Laboratorio Lab'Urba). Actualmente es investigadora posdoctoral en el Instituto Francés de Investigación sobre Agricultura, Alimentación y Ambiente (INRAE-Laboratorio LISIS). También es investigadora asociada a los laboratorios LATTs (CNRS, École des Ponts, Universidad Gustave Eiffel) y CITERES (Universidad de Tours).

Contacto: sofiaguevaraviquez@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-6319-6047>

Resumen

Este artículo analiza la relación entre crisis, red urbana y organización comunitaria en la era del Antropoceno, a partir de un estudio sobre las inundaciones urbanas en San José, capital de Costa Rica. A partir de una investigación cualitativa, se muestra que el sistema de alcantarillado de la capital costarricense se fue construyendo a lo largo del siglo XX mediante emergencias sucesivas, transformando los ríos en colectores de aguas pluviales y residuales. Las emergencias impulsaron el desarrollo de la red de alcantarillado, que alcanzó sus límites a principios del siglo XXI. Al mismo tiempo, el área metropolitana amplió considerablemente y parece haber poco margen de intervención física para aumentar la capacidad de drenaje del sistema. Las nuevas emergencias se convierten así en el motor de una apropiación sociopolítica de la infraestructura, mediante el despliegue de una red de alerta ciudadana en la plataforma WhatsApp sobre un segmento del sistema, el río Ocloro. Estas prácticas de resiliencia no son intervenciones materiales, sino apropiaciones políticas por parte de los vecinos afectados por las inundaciones, introduciendo nuevas formas de discutir los modos de gestión de las infraestructuras y de su renovación en un contexto urbano bajo estrés.

Palabras claves: emergencias, Antropoceno, inundaciones urbanas, ciudad, organización comunitaria.

Abstract

The article proposes to analyse the relationship between crisis, urban network and community organizing in the era of the Anthropocene, through the study of urban flooding in San José, the capital of Costa Rica. Based on qualitative data collection, we show on the one hand that the sewerage network of the Costa Rican capital was built up during the 20th century, through successive crises, transforming rivers into stormwater and wastewater collectors. The crisis is a driving force behind the development of the sewerage system, which reached its limits at the turn of the 21st century. During this time, when the metropolitan area has expanded significantly, the possibilities of physical interventions to make the system more fluid seem limited. The new crises thus become a driving force for a socio-political appropriation of the infrastructure, through the deployment of a citizen alert network on the Whatsapp platform at the scale of a segment of the system, the Ocloro River. These resilience practices do not consist of material interventions, but of political appropriation by the residents affected. The latter introduces new ways of discussing modes of managing the infrastructure and their renewal in an urban context that is under stress.

Keywords: crisis, Anthropocene, urban flooding, urban network, community organising.

Introducción

Es probable que las inundaciones urbanas aumenten y se multipliquen con el cambio climático (IPCC, 2018; World Weather Attribution, 2021). Estos desbordamientos son característicos de los llamados riesgos “urbanos”, los cuales dependen de la concentración y de la interdependencia de actividades, de activos y de servicios en red en un mismo territorio (Barroca, 2017; Gonzva *et al.*, 2017).

Tales desbordamientos están asociados al efecto de crecidas de ríos o de aguas subterráneas en los centros urbanos (Lamé, 2013), o bien, a la inexistente o inadecuada red de drenaje de aguas pluviales (Dourlens y Vidal-Naquet, 1992; Scarwell *et al.*, 2010). La variabilidad climática y los episodios de lluvias intensas plantean nuevos retos para *los gobiernos locales y las poblaciones* de áreas metropolitanas, especialmente en los países en desarrollo, donde las redes urbanas pueden ser inadecuadas (Aragón-Durand, 2007; Rafiq *et al.*, 2016).

Este artículo analiza la relación entre *emergencia*,¹ redes urbanas y “organización comunitaria” (Talpin y Balazard, 2016) en el Sur en la era del Antropoceno, a partir de un estudio sobre la gestión de las inundaciones urbanas en San José, la capital de Costa Rica.

El Antropoceno es un periodo caracterizado por la intensidad de las relaciones entre las sociedades y su entorno, como un marco de análisis que aboga por un replanteamiento colectivo de estas interacciones (Rebotier, 2021). El concepto se refiere a un tiempo geológico en el que la humanidad es un agente principal de transformación del medio ambiente.

1 El artículo fue redactado primeramente en francés y fue aceptado para ser publicado en el número especial de la revista *Flux* “Crisis e incertidumbres: las redes en los tiempos del Antropoceno” (agosto 2023). Este documento es una traducción realizada por la autora y revisada por una filóloga. Se agregaron algunos pies de página y se desarrollaron ciertas frases para efectos de la traducción. Dichas incorporaciones fueron puestas en *italicas* en el texto.

En la versión francesa, el término empleado es *crisis*, lo cual permite inscribir más directamente el artículo dentro del número especial de la revista. En español, la palabra que corresponde es “*emergencia*”, la cual consideramos como asociada a la de “*crisis*”, pues hace referencia a situaciones críticas, donde los actores sociales desarrollan prácticas y conocimientos determinados para hacerle frente a una situación de estrés ante una adversidad.

Los modos de vida desarrollados desde finales del siglo XIX, las actividades económicas y sus emanaciones materiales (*tales como las infraestructuras*) son expresiones de esta transformación (Fressoz, 2020). El tiempo del Antropoceno corresponde *por consiguiente* tanto a una multiplicación de acontecimientos críticos y a la incertidumbre en cuanto a su intensidad (Reghezza-Zitt, 2019) como al tiempo de la gestión de esta materialidad que la especie humana ha heredado y con la que debe lidiar.

Los sistemas de alcantarillado forman parte de este legado, caracterizado por su inercia (Coutard y Rutherford, 2017). Así pues, el término “red” se considera aquí en su sentido material, es decir, como elemento que estructura el espacio urbano (Dupuy, 1991) –la red de alcantarillado con todos sus componentes (colectores principales, tuberías, empalmes, válvulas, desagües)–, pero también en su sentido social y político (Barnes, 1954), es decir, como una puesta en red, mediante el conocimiento mutuo de personas presentes en distintos lugares de la red física (*red de saneamiento*), que producen conocimientos sobre esta última y los comparten para mejorar su gestión, en este caso, mediante tecnologías digitales accesibles para todas las personas.

El despliegue de estas tecnologías puede efectivamente ayudar a gestionar infraestructuras heredadas de siglos pasados. Gracias a su capacidad para compartir datos de caudal en tiempo real, las aplicaciones conectadas instaladas en las redes de drenaje ofrecen la oportunidad de reforzar la gestión preventiva de las inundaciones ante episodios de precipitaciones más intensas (Keung *et al.*, 2018; Oberascher *et al.*, 2022).

Las investigaciones dan cuenta de proyectos que se apoyan en la tecnología digital y la participación ciudadana para complementar los datos sobre una cuenca y mejorar la modelización fluvial (Makita, 2021; Wolff, 2021).

También se ha destacado la capacidad de las personas para organizarse espontáneamente y utilizar aplicaciones durante una crisis grave (Paul y Sosale, 2020). La tecnología digital encierra la promesa de una gestión renovada de las *emergencias* en las ciudades en un contexto medioambiental cambiante.

Desde una perspectiva antropogénica, la *emergencia* no se ve únicamente como un momento excepcional, o un desastre, como una ruptura con lo existente (Sierra *et al.*, 2020). La emergencia cobra sentido en la realidad local de los actores que evalúan su carácter inédito (Barbier *et al.*, 2007).

Por tanto, el enfoque adoptado en este artículo se aleja de los planteamientos que se centran únicamente en la emergencia a gran escala, la cual marca un antes y un después. Se escoge examinar la forma en que esta última, al igual que los acontecimientos de menor escala, se inscribe en las prácticas cotidianas a largo plazo, como acontecimientos anticipados en la era del Antropoceno.

Por consiguiente, se considera la emergencia en el sentido de una perturbación indeseable que da lugar a prácticas específicas para afrontarla, y que probablemente evolucionen con el tiempo como resultado de aprendizajes (Gueben-Venièrre y November, 2020). Estas prácticas abarcan tanto la anticipación (estrategias de vigilancia y alerta) como las respuestas desplegadas durante el suceso, así como el periodo posterior, cuando se evalúa el manejo del evento.

Este enfoque permite considerar tanto los desbordamientos a gran escala de San José, que se están convirtiendo en una referencia para la gestión de crisis, como los desbordamientos de menor escala que no generan daños extraordinarios y que a veces solo afectan a una parte de la población (Gaillard *et al.*, 2014),² pero que también desencadenan prácticas de vigilancia y alerta. El enfoque también permite considerar estas mismas prácticas de anticipación en ausencia de sucesos.

¿En qué medida las emergencias generadas por las inundaciones en la era del Antropoceno están dando lugar a nuevas formas de gestión del sistema de saneamiento en San José, Costa Rica?

Por un lado, el objetivo de este artículo es arrojar luz sobre la relación retroactiva entre gestión de la emergencia y gestión de la red de drenaje de aguas pluviales en San José durante el siglo XX. Debido a su topografía y expansión urbana, la Gran Área Metropolitana de San José está expuesta a inundaciones. La zona se extiende por una meseta intramontana rodeada de laderas a veces muy empinadas (Hardy, 2005), y dispone de una red hidrográfica densa, sujeta a condiciones

2 Los llamados “pequeños desastres”.

intertropicales, con una estación seca (de finales de noviembre a abril) y una estación lluviosa (de mayo a noviembre).

La precipitación media anual oscila entre 1950 y 2820 mm (Solano y Villalobos, 2005), de tres a cuatro veces superior a la media de París (APC, 2015). De este modo, arroyos aparentemente inocuos se convierten en auténticos torrentes durante la temporada de lluvias, un fenómeno reforzado por el proceso de impermeabilización característico de las zonas urbanas (Scarwell *et al.*, 2010).

La recurrencia de las inundaciones se ha convertido en parte de la vida cotidiana de San José a medida que la ciudad se ha desarrollado, generando técnicas institucionales y ciudadanas para hacerles frente. Durante el siglo XX, esta respuesta social se orientó a la evacuación rápida del agua de lluvia, la cual adoptó la forma física y morfológica del entubamiento y de la canalización de cauces sin ninguna planificación global.

De esta manera, la red de aguas pluviales se desarrolla al ritmo de las emergencias *generadas por las inundaciones* mediante prácticas de ingeniería y de manejo de cauces que, como en muchas ciudades del mundo, tanto en el Norte como en el Sur global, influyen en la manera en que acontecen las inundaciones hoy (Pelletier, 1990). Los entubamientos son un ejemplo clásico de una ingeniería hidráulica que está siendo puesta en tela de juicio en el contexto del Antropoceno.

Por otro lado, el artículo examina la relación entre gestión de la emergencia y redes (*urbanas*), ya sean “materiales” (tuberías, desagües, etc.) o sociopolíticas (redes de conocidos), en los albores del siglo XXI, cuando el uso de la tecnología digital se ha generalizado y facilita la interacción social y el intercambio de información (Coutard *et al.*, 2020).

El artículo analiza el despliegue de una red de alerta ciudadana en la aplicación WhatsApp a lo largo de un segmento del sistema de drenaje de aguas pluviales de San José. Aunque se trata de un grupo heterogéneo –que incluye personas académicas, periodistas y representantes de la Municipalidad–, fue creado, dirigido y gestionado por

mujeres residentes³ de la cuenca del río Ocloro, en un intento por evitar su desbordamiento.

La propuesta se enfoca en la capacidad de esta red ciudadana para diversificar los “modos de conocimiento” (Ruppert *et al.*, 2013) sobre el riesgo y cuestionar las viejas formas de gestionar las infraestructuras de saneamiento. El artículo arroja luz sobre un tipo de organización comunitaria en gestión del riesgo en un contexto climático incierto.

Si bien varias personas autoras analizan el surgimiento de aplicaciones y proyectos científicos que pretenden implicar a las poblaciones en la recopilación de datos para reforzar el estudio de riesgos hidrológicos (Makita, 2021; Wolff, 2021), las investigaciones consultadas aportan menos información sobre experiencias de producción de datos por iniciativa de las comunidades, respondiendo a sus necesidades cotidianas, sin estar previamente enmarcadas por un proyecto universitario o por instituciones (Maczak *et al.*, 2016; Mees *et al.*, 2016).

De este modo, el artículo demuestra la capacidad de autoorganización de las comunidades para producir conocimiento “ordinario” (Boltanski, 2012) sobre una infraestructura urbana con la que tienen que lidiar, con el fin de renovar sus modos de gestión en un contexto institucional que *contiene muchas limitantes* (Paul y Sosale, 2020).

Para demostrarlo, me baso en una investigación doctoral sobre los comités comunales de emergencia en Costa Rica (conocidos en español como CCE). El trabajo de campo realizado entre 2015 y 2018 incluye 42 entrevistas semiestructuradas a vecinos (23) y funcionarios (19), observación participante en barrio Luján y un análisis de documentos (cartas, actas de reuniones) producidos por los actores entrevistados.

Además, se participó en el grupo de WhatsApp estudiado entre 2016 y 2018. Dicha presencia como investigadora y habitante de la cuenca del Ocloro era conocida por los y las miembros del grupo. El objetivo aquí es mostrar el nacimiento y el impacto en términos de gestión de la emergencia de una red ciudadana que investiga el río Ocloro desde aguas arriba hasta aguas abajo.

3 En francés, se escogió usar el femenino “las residentes”. El trabajo de campo llevó a entrevistar principalmente a mujeres, por lo cual se escoge el uso del femenino.

A través de su acción, esta red pluraliza las formas de conocimiento sobre las inundaciones, al tiempo que refuerza la gestión de la emergencia asociada a los desbordamientos (Law y Ruppert, 2016). La red comunitaria, apoyada en la tecnología digital, sirve de apoyo a la red (*infraestructura*) material.

En la primera parte, se presenta el desarrollo del sistema de alcantarillado de San José a través de sucesivas emergencias a lo largo del siglo XX. La segunda parte muestra cómo las residentes de barrio Luján se apropian sociopolíticamente del sistema de alcantarillado del Ocloro, frente a intervenciones estructurales que avanzan muy lentamente a sus ojos. Estas prácticas renuevan la gestión de la emergencia en un contexto urbano bajo presión.

La emergencia *por inundación* como motor del desarrollo de la red de aguas pluviales

El desarrollo de la red de alcantarillado de San José se hizo de manera desigual en la ciudad (Heynen *et al.*, 2006), como respuesta a las emergencias e inundaciones recurrentes. Aunque la red se despliega para reducir los desbordamientos, también configura las inundaciones posteriores, al modificar las condiciones de escurrimiento de las cuencas hidrográficas y de los ríos.

En efecto, la infraestructura urbana tiene un efecto retroactivo sobre las emergencias que afectan a la ciudad (Coates, 2022). Sin embargo, a principios del siglo XXI, en un momento en que el área metropolitana se ha expandido considerablemente, el margen de intervención física para hacer *aumentar la capacidad de drenaje* del sistema parece limitado. Para dar cuerpo a esta historia, se toma el ejemplo del río Ocloro.

La metropolización de San José

La ciudad de San José está localizada en un emplazamiento de topografía accidentada, entre dos cadenas montañosas volcánicas, a una altitud media de 1400 metros (Figura 1). Esta geografía condiciona la expansión urbana horizontal y de baja densidad, *la cual se realiza* en zonas inadecuadas para la urbanización (Hardy, 2005). El municipio de San José se sitúa en el centro de este territorio, en el corazón del Gran

Área Metropolitana (GAM), una conurbación de casi 3 millones de habitantes que abarca 1976 km² (el 3,8 % del territorio nacional).

El papel estructurador de San José en el desarrollo urbano del llamado Valle Central desde finales del siglo XIX estaba inicialmente asociado al cultivo del café (Carvajal Alvarado y Vargas Cullel, 1983; González Salas, 1993), pues las actividades comerciales vinculadas al modelo agroexportador se concentraban en la ciudad capital, donde la élite económica y política vivía e invertía en las zonas cafetaleras (Quesada Avendaño, 2011).

Figura 1
San José en el Valle Central de Costa Rica



El cantón de San José está situado en el denominado Valle Central de Costa Rica, en el corazón de la Gran Área Metropolitana. San José está dividido en 11 distritos. Se encuentra a pocos kilómetros de los demás centros históricos y ciudades secundarias (otras capitales de provincia), a saber, Heredia (11 km al norte), Alajuela (18 km al oeste) y Cartago (22 km al este). El mapa no muestra el perímetro de todos los municipios de la GAM (que son 31).

Nota. Elaboración propia a partir de Mapa relieve del IGN, Costa Rica, 2009 (CC BY NC SA); Mivah-Plan Gam 2013 (CC BY NC SA); Виктор В - CC BY-SA 2.0 ; Image Google. Image Landsat / Copernicus. Image © 2019 Digital Globe; Image © 2019 CNES/Airbus.

El desplazamiento del café como motor de la economía en la primera mitad del siglo XX no cuestionaba esta centralidad de la capital. Entre 1940 y 1970, la tendencia demográfica estaba a favor de San José y de los centros urbanos secundarios, siguiendo un patrón de urbanización lineal, en un momento en que el cultivo alcanzaba sus límites ecológicos en la meseta Central.

Conforme pasó el tiempo, las tierras disponibles para extender el café ya no se encontraban a una altitud adecuada para su florecimiento (Hall, 1976). Además, la progresiva diversificación del aparato productivo, acentuada por la integración de Costa Rica en el Mercado Común Centroamericano en 1963, contribuyó a la estructuración de un espacio regional centrado en las actividades económicas y sociales de San José (Carvajal Alvarado y Vargas Cullel, 1987; Hall, 1976).

Como en muchas capitales latinoamericanas, el fenómeno de metropolización se ha reflejado en la terciarización de la economía, la desaparición de las tierras utilizadas para la agricultura y el desarrollo del mercado inmobiliario y de la especulación inmobiliaria (Dureau *et al.*, 2006).

La población del área urbano-metropolitana pasó de 322 823 habitantes en 1950, a 871 605 en 1973 y a 1 105 679 en 1981. A pesar de los instrumentos de planificación existentes, estas tendencias de urbanización continuaron después de 1980, sin que se produjera una densificación del área construida (Mora Ramírez, 2003).

Entre 1975 y el año 2000, el área urbanizada del GAM aumentó un 349 por ciento, con un crecimiento acelerado entre 1973 y 1990 (MIVAH, 2006, p. 52). Al igual que muchas ciudades capitales, San José ha sido rebasada por una expansión urbana que se desarrolló horizontalmente a través de territorios con topografías complejas (Dureau *et al.*, 2006; Hardy, 2005). En el curso de este proceso de transformación, los canales construidos para regar los cafetales se han convertido en canales de drenaje de las aguas urbanas.

De una red rural agrícola a una red urbana olvidada

El sistema de alcantarillado de San José se construyó a finales del siglo XIX (Quesada Avendaño, 2011). En ese entonces, los reformadores urbanos buscaban consolidar una ciudad moderna a imagen y

semejanza de las grandes capitales del mundo. Para ello, entre otras cosas, se revertieron las calles con asfalto y se construyó un sistema de abastecimiento de agua y alcantarillado. También se pretendió reducir el desbordamiento de varios canales y arroyos descubiertos (Quesada Avendaño, 2011).

Se creó una red de saneamiento, dividida en tres sectores según los principales ríos que atraviesan la capital, cada uno con una planta de tratamiento primario de aguas residuales (Quesada Avendaño, 2011). Varios canales y arroyos utilizados anteriormente para actividades agrícolas fueron entubados para formar parte del sistema de alcantarillado (Alvarado Rojas, 2014).

Sin embargo, esta modernización no se hizo de manera uniforme en toda la zona. Las cuadras cercanas al Teatro Nacional y los barrios acomodados fueron los primeros en beneficiarse de dichas transformaciones entre 1882 y 1915. La extensión de los servicios públicos no llegó a los barrios obreros, sino hasta más tarde (Quesada Avendaño, 2011). De este modo, la extensión de la red materializó transformaciones socio-ecológicas desiguales a escala de la metrópoli (Heynen *et al.*, 2006), que se produjeron aquí en función de los medios socioeconómicos de los y las habitantes que pudieron costearlos.

El proceso de urbanización que dio origen al área metropolitana entre 1940 y 1970 reprodujo estas tendencias y se adaptó a la estrategia cafetalera (Hall, 1976). Adoptó los caminos y el sistema hidráulico diseñados para este cultivo. El trazado de quebradas utilizado con fines agrícolas fue aprovechado para crear canales de drenaje de aguas pluviales y residuales en carreteras que seguían terrenos de pendiente leve.

En este proceso, los promotores inmobiliarios han invadido zonas protegidas, han subestimado el caudal de los ríos e incluso los han borrado, nivelando el terreno para construir calles y casas sobre su eje original. La mayoría de los ríos y quebradas que han desaparecido, en el sentido de que ya no son visibles desde la calle, quedaron entubados y enterrados, ocultos por los edificios. Cuando no desaparecen, los cauces son bordeados por muros y se vuelven muy estrechos, sobre todo en los puentes, que actúan *como puntos de ahorcamiento* durante las lluvias (Morales Soto, 2012).

Las tuberías también cruzan los cauces perpendicularmente en estos puntos, lo que también crea obstáculos para el flujo de agua durante las inundaciones (Figura 2). Las plantas de tratamiento no han recibido mantenimiento desde su construcción y actualmente se encuentran en completo desuso (MIVAH, 2006). Sin embargo, en 2015 se inauguró la planta de tratamiento de aguas residuales de Los Tajos, al este de la capital, para tratar parte del agua del GAM.

Figura 2

Fotografía de la tubería que cruza el río Ocloro en barrio Luján



Nota. Fotografía de la autora en 2016.

Mientras que estos cambios en los cauces se producen en todos los municipios del Gran Área Metropolitana, el desarrollo del sistema de alcantarillado no tiene exactamente las mismas características en toda la conurbación. Históricamente, los municipios son los entes responsables de gestionar los sistemas de aguas pluviales. Algunos poseen un sistema de alcantarillado unitario, mientras que otros tienen sistemas separados.

En San José, en principio, existe una red de aguas residuales separada de una red de aguas pluviales antes de unirse al mismo colector principal, es decir, los principales ríos de la capital, incluido el Ocloro

(Angulo Zamora, 2013; MSJ, 2017). Sin embargo, los informes periciales municipales y privados muestran múltiples conexiones entre ambas redes (DEHC, 2018; MSJ, 2017). Es decir que los ríos son colectores de aguas residuales y pluviales de toda la región.

Además, la cartografía de la red de drenaje de aguas pluviales en San José es casi inexistente. La falta de información sobre las redes técnicas constituye un reto importante para su gestión en el contexto del cambio climático (Denis y Florentin, 2022a). Los funcionarios municipales solo conocen 30 por ciento de la red, pero actualmente se intenta crear un nuevo catastro de la misma (MSJ, 2017). En otras palabras, en San José los ríos que la componen no solo han sido invisibilizados, sino también parcialmente olvidados.

Este proceso de entubamiento heterogéneo estuvo marcado por el fenómeno de las inundaciones, que gradualmente, *con el pasar del tiempo*, se asoció a un problema de desarrollo urbano. Un análisis de artículos de prensa muestra que durante varias décadas el fenómeno fue banalizado, asociado a las fuerzas de la naturaleza y a los modos de vida de las clases populares (Guevara Víquez, 2019).

Pero las inundaciones de finales de los sesenta y principios de los setenta marcaron un punto de inflexión. La Municipalidad de San José encargó el estudio DRENACA, un informe de personas expertas elaborado en 1977, que debía dar lugar a obras de infraestructura para aumentar la capacidad de drenaje de la red de aguas pluviales. El informe final también aconsejaba la formulación de instrumentos de planificación para reducir el impacto ecológico del desarrollo urbano, que estaba agravando las inundaciones (Estudios y Proyectos, S. A., 1979).

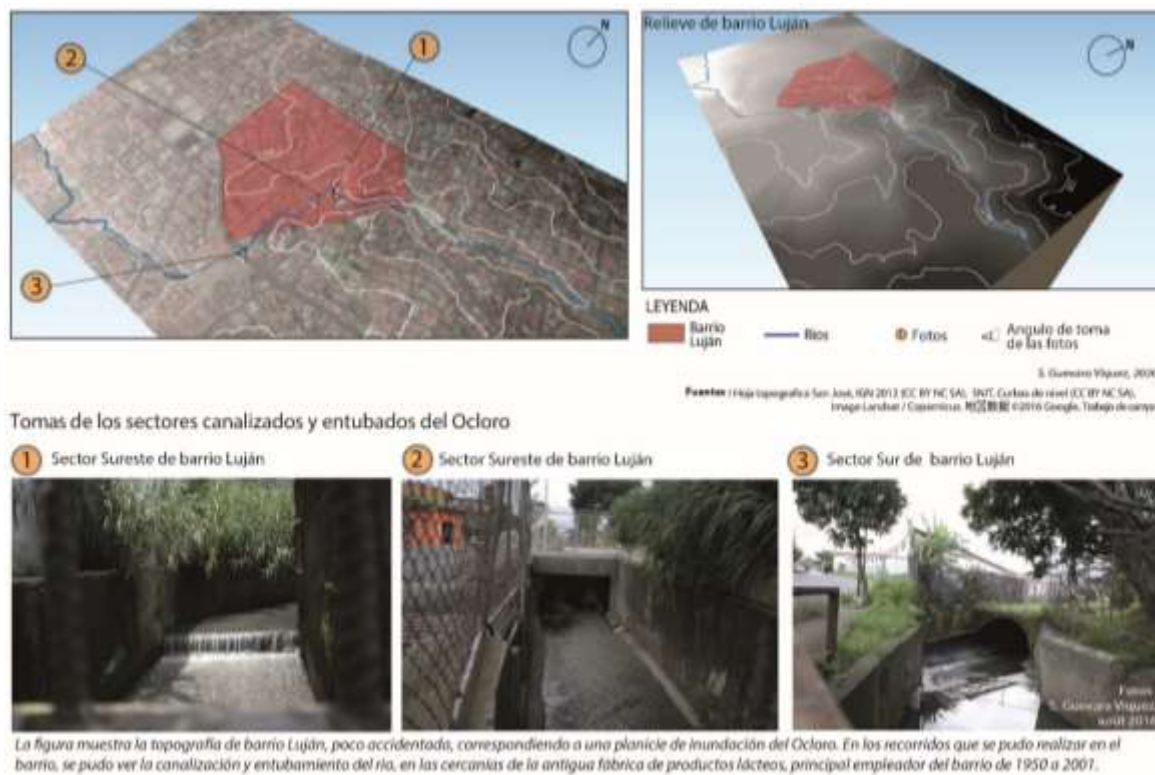
Es posible ilustrar este proceso de transformación a nivel de barrio Luján, un barrio obrero situado en el casco antiguo de la ciudad, en el sureste de San José, afectado por las inundaciones del río Ocloro desde sus primeros asentamientos. Para ello, el artículo se basa en los relatos de los vecinos, las vecinas y las personas funcionarias entrevistadas.

Inundaciones en barrio Luján: una vida cotidiana marcada por emergencias en la red de saneamiento

Barrio Luján es uno de los barrios obreros más antiguos de San José. Su desarrollo comenzó en la década de 1920 y se intensificó en la de 1950. Aún conserva su arquitectura modesta, caracterizada por pequeñas casas de madera (Malavassi Aguilar R. E., 2014).

El perfil socioeconómico de sus residentes actuales es el de personas artesanas, trabajadores manuales y pequeños comerciantes, con calificación de nivel medio en general. Se trata de un barrio muy afectado por las inundaciones del río Ocloro, cuya cuenca ha sido artificializada al 100 por ciento como parte del proceso de urbanización de San José (Navarro Quirós, 2016). La Figura 3 muestra la situación del río en el barrio.

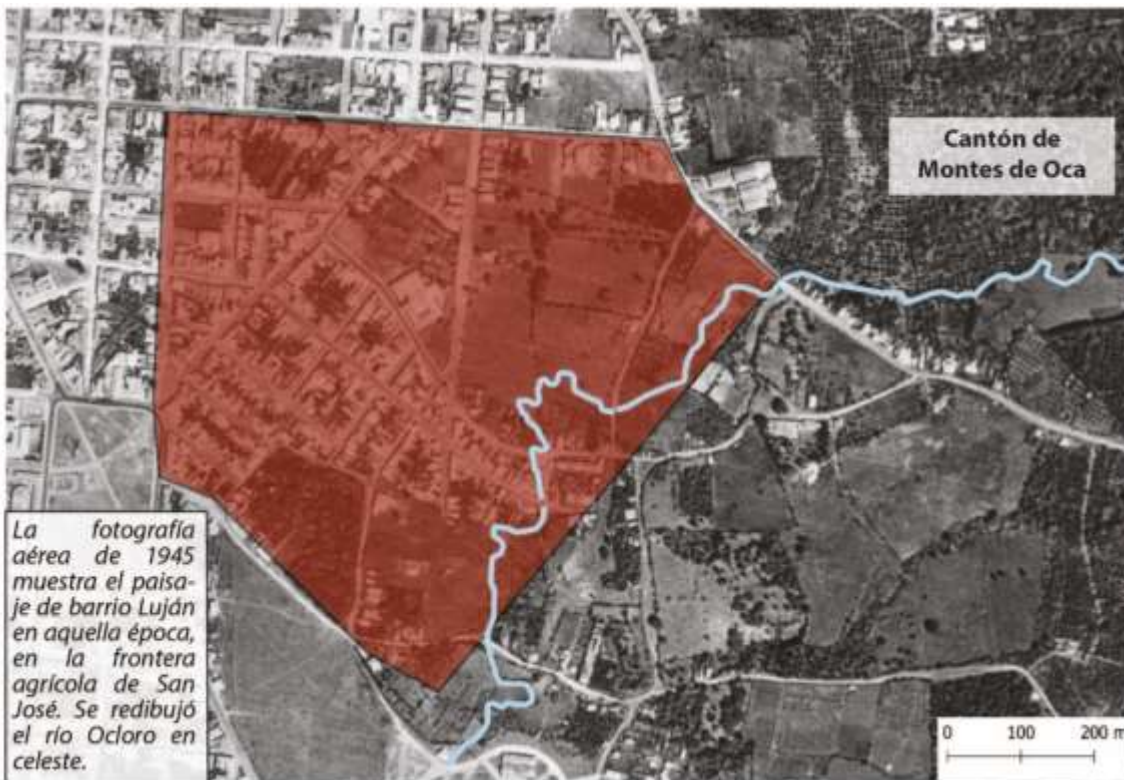
Figura 3
Situación del río Ocloro en barrio Luján



Nota. Mapas elaborados por la autora a partir de Hoja topográfica San José, IGN 2012 (CC BY NC SA). SNIT, Curvas de nivel (CC BY NC SA). Image Landsat / Copernicus. ©2016 Google. Fotografías de la autora.

El Ocloro, río de caudal leve (*en época seca*), de 6,85 km de longitud y una cuenca hidrográfica de 6196 km², está clasificado como un “cauce de caudal permanente” por el Ministerio de Ambiente.⁴ El comportamiento de su caudal y las modificaciones de su lecho pueden asimilarse a “quebradas”, un elemento del sistema hidrográfico que funciona especialmente en caso de fuertes precipitaciones (Metzger y Peltre, 1996), con desbordamientos rápidos e incluso violentos. El río fue transformado conforme se dio la expansión de una fábrica de productos lácteos que funcionó en la zona entre 1950 y el 2000 (figuras 4, 5 y 6).

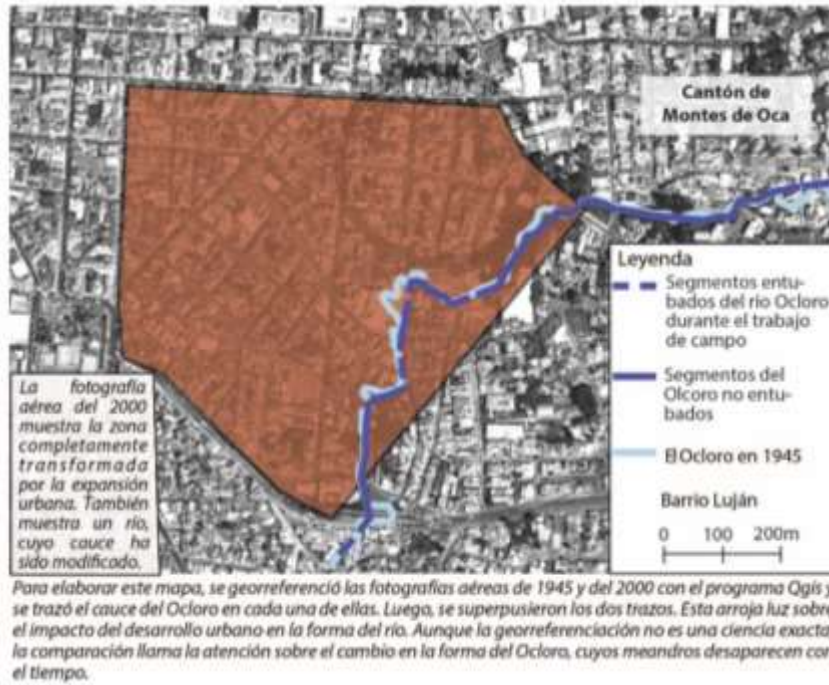
Figura 4
Fotografía aérea del Ocloro en barrio Luján en 1945



Nota. Elaboración propia.

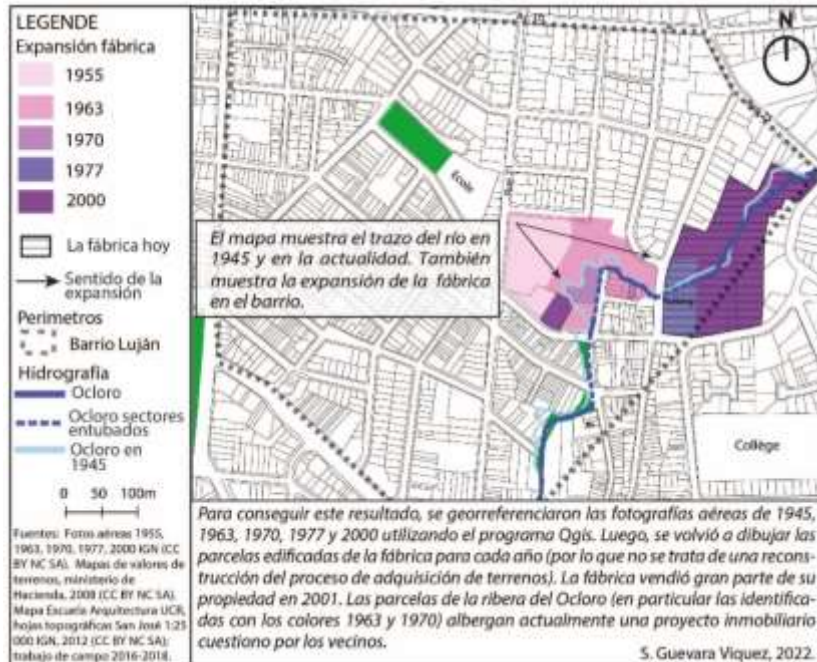
4 Informe DA-UHTPCOSJ-3052-2016, Expediente 595-O, archivos de la Dirección de Aguas.

Figura 5
Fotografía aérea del Ocloro en barrio Luján en 2000



Nota. Elaboración propia.

Figura 6
Expansión de la fábrica de productos lácteos en barrio Luján entre 1955-2000



Nota. Elaboración propia.

Las inundaciones en barrio Luján son un caso representativo de inundación del área metropolitana, acentuada por el proceso de expansión urbana. Muchos vecinos entrevistados crecieron en el barrio entre 1950 y 1970. Sus historias nos transportan al San José de otra época, rociado de campos frutales y de potreros, sobre los que el río se desbordaba lentamente sin afectar a las casas. Este desbordamiento se producía hacia el norte y no hacia el sur, a diferencia de hoy. La entrevista con Raquel, de 85 años, y su hijo Bernardo, de 62, lo ilustra. El relato recuerda los juegos infantiles de Bernardo en los años sesenta:

Bernardo: lo que se inundaba era la placilla y para allá. Cuando se inundaba mucho era la placilla.

Entrevistadora: O sea, ¿al norte del río?

Bernardo: Exactamente, al otro lado del río. Y todo eso [el terreno cercano al río] era un zacatal, donde uno carajillo jugaba indios y vaqueros en aquel tiempo [...] Digamos [que el río] se salía pero había mucho espacio (Comunicación personal, junio de 2017).

Alba, de 64 años, vive en barrio Luján desde que nació, en la casa que su familia compró hace generaciones, antes de que la zona se urbanizara o densificara. Recuerda la primera inundación violenta que la afectó. Estaba en el último año de la escuela secundaria, entre 1969 y 1970, pasando sus exámenes finales de bachillerato:

La primera grande inundación [...] fue [...] tanto el desbordamiento, que [...] que ir a pedir ayuda porque no podía ir a hacer los dos exámenes. Me faltaban dos exámenes. [...] Cuando vi que el agua entraba por debajo, llamé a mi primo. [...] Cuando vi que el agua entraba por debajo de los pisos, llamé a mi prima. Entonces ella vino a ayudarme: recogíamos unas cosas en unas cajas, y lo único que tengo idea es que yo recogía y recogía, y por más que yo recogí, las cajas al mojarse, diay es lógica que la caja se va. Entonces todo se fue. [...] Desde ahí [*empezó a afectar el río*] (Comunicación personal, septiembre de 2016).

Los entubamientos para reducir las emergencias

Muy afectado por las inundaciones de principios de los setenta, el barrio fue incluido dentro de las obras de DRENACA. Sin embargo, tardaron en implementarse hasta la década de 1990, por lo que los vecinos ejercieron una fuerte presión sobre la Municipalidad para que las completara.

Las medidas consistieron en cubrir parte del río Ocloro y construir un canal secundario para desviar el exceso de caudal aguas arriba de barrio

Luján. En aquel momento, la demanda de soluciones por parte de los vecinos y las vecinas respondió a la visión técnica tan extendida entonces en América Latina y en otros lugares, pero que hoy se cuestiona, al menos en el discurso, en favor de una visión más equilibrada con las cuencas hidrográficas (Dubois-Maury y Chaline, 2004).

En otras palabras, las inundaciones que asolaron al barrio en los años ochenta no pusieron en tela de juicio este tipo de respuesta. En la medida en que reducían el impacto de los desbordamientos, las obras en el alcantarillado eran bien acogidas:

Seguían las inundaciones y oímos que estaban haciendo algo con un proyecto que se llamaba DRENACA [...] para disminuir aquí el riesgo de inundación. Y fue efectivo por varios años. Nosotros vimos totalmente la diferencia: llovía, y casi nunca se salía el río (Beth, comunicación personal).

Sin embargo, como el fenómeno ha sido de larga duración y los trabajos para reducirlo se escalonaron a lo largo del tiempo, los y las habitantes aprendieron a convivir con él. Construyeron protecciones simbólicas y materiales (Duchêne *et al.*, 2003) para distanciarse del riesgo e integrarlo mejor en sus prácticas.

En el paisaje del barrio, se pudo ver los dispositivos artesanales visibles en las fachadas de las casas: las personas vecinas han levantado muros bajos y barreras de hormigón o zinc para impedir la entrada del agua. También tienen estrategias de vigilancia permanente (Gueben-Venière y November, 2020): observan las nubes a lo lejos, escuchan la fuerza de la lluvia o del torrente y deciden actuar en consecuencia. Mueven sus vehículos si están aparcados en el exterior, protegen sus objetos de valor y, en el caso de los hogares más frecuentemente afectados, elevan la altura de sus muebles.

El efecto de las obras en la red de alcantarillado y el desarrollo de estas técnicas informales de gestión de riesgos permiten gestionar las inundaciones a largo plazo. Cuando las barreras artesanales son rebasadas y el agua entra en las casas, la comunidad se moviliza para exigir una respuesta de las autoridades y del principal empleador del barrio, la fábrica de productos lácteos, que también se vio afectada por las inundaciones.

Se pudo consultar archivos de actas de reuniones entre representantes del vecindario y de la fábrica para discutir las diversas molestias que

esta podía generar. El acta del 10 de julio de 1995 es un ejemplo de ello.⁵ Un residente afirma que la empresa no solo era responsable de la contaminación, sino también de modificar el cauce del río.

Uno de los representantes de la fábrica presente respondió que no estaba al tanto de esta cuestión y que, por tanto, no podía hacer comentarios sobre la base de estas afirmaciones, pero indicó que su actividad también se veía afectada por las inundaciones y que tenían previsto excavar canales para facilitar el paso del agua y reducir los desbordamientos. Aunque la empresa se declaró víctima de las inundaciones, su respuesta en este caso deja entrever los recursos que puede movilizar para hacer frente a la situación, lo cual tranquilizó a la comunidad y alivió las tensiones y discusiones.

Sin embargo, al igual que muchos barrios de San José, barrio Luján sigue sufriendo inundaciones críticas, a pesar de las obras realizadas en la red de alcantarillado. Mientras se realizaba el trabajo de campo, la inundación del 27 de octubre de 2015 fue un hecho traumático para las personas vecinas, tanto por la cantidad de familias afectadas como por la magnitud de los daños.

Diez empresas y 37 hogares se vieron afectados, y muchos de ellos perdieron posesiones importantes: muebles, electrodomésticos y ropa. Diez viviendas sufrieron daños estructurales, una de las cuales quedó sumergida en un metro y medio de agua.

A raíz de este incidente, la Municipalidad anunció nuevos trabajos de dragado y obras puntuales en la red de aguas pluviales, especialmente en los puentes sobre el río Ocloro. La siguiente cita del ingeniero responsable demuestra que estas actuaciones se inscriben dentro del paradigma técnico en materia de gestión fluvial:

Por suerte hoy, la visión es muy diferente. No se apuesta o por lo menos es mal visto hacer propuestas de desviar cauces naturales, de entubar ríos. [...] Nosotros hemos trabajado en propuestas muy chiquititas, [...] pero el atender de forma integral la cuenca no cuesta poca plata [...]. Se propone también mejorar algunas estructuras que están dañadas, porque diay se hicieron en su momento, ahora no se comparte, pero cambiarlo o eliminarlo, sobre todo con la cantidad de agua que está cayendo en estos momentos, y desgraciadamente el montón de basura que entra y pues eso aumenta la problemática, pues debe

5 Archivos de la Asociación Progresista Barrio Luján, Acta del 10 de julio de 1995.

mantenerse pero por lo menos en mejores condiciones (Encargado de la red pluvial, Municipalidad de San José, Foro Inundaciones Ocloro, Universidad de Costa Rica, 13 de noviembre de 2015).

La cita demuestra que las emergencias provocadas por las inundaciones no suponen una ruptura en la forma en que San José construye su ciudad. También muestra las limitaciones que tiene el municipio para actuar hoy sobre una red saturada y defectuosa (*subdimensionada*) en un contexto metropolitano. La red de infraestructura física resiste al cambio (Coutard y Rutherford, 2017), considerado aquí demasiado costoso, económica y políticamente.

Como subraya Coates con la expresión “eventos infraestructurales” (2022), existe un vínculo retroactivo entre infraestructura y emergencia. Si bien el sistema de alcantarillado de San José, desarrollado de forma heterogénea y no planificada, ha facilitado la expansión urbana y contenido las inundaciones mientras se expande, también contribuye a las crisis actuales en un clima cambiante.

El análisis de estas transformaciones a escala de barrio Luján ilustra cómo los cursos de agua son entubados por la acción combinada de actores públicos y privados, y también a solicitud de la comunidad afectada por los hechos. Las obras en la infraestructura de redes y la protección simbólica y material desarrollada por la comunidad le permiten convivir con el riesgo hasta que se produce un episodio crítico que exige nuevas respuestas.

Reapropiación sociopolítica de la red

Como en épocas anteriores, las intervenciones prometidas por la Municipalidad tras las inundaciones de octubre de 2015 tardaron en ponerse en marcha. Ante intervenciones estructurales que avanzaron muy lentamente a sus ojos, la comunidad organizada de barrio Luján creó un sistema de alerta apoyándose en la aplicación WhatsApp, que facilita el contacto entre vecinos de distintos puntos de la cuenca del Ocloro, más allá del barrio, para prevenir inundaciones.

La red de alerta está gestionada por el Comité Comunal de Emergencia de Barrio Luján (CCE), una estructura ciudadana promovida por las políticas públicas de Costa Rica para facilitar la participación de la población local en las iniciativas de gestión de riesgos. Sin sustituir a los

actores de primera respuesta (policía, bomberos), estos comités deben desplazarse a las zonas siniestradas tras una emergencia, recoger información de los hogares afectados y enviarla al municipio. Fuera de la emergencia, pueden trabajar para sensibilizar y prevenir accidentes entre sus vecinos.

Antes de mostrar cómo se puso en marcha el sistema de alerta en WhatsApp, conviene describir brevemente la investigación ciudadana realizada por el CCE a lo largo del río Ocloro, que fue más allá de su función de apoyo a la Municipalidad durante las emergencias. De hecho, el despliegue del sistema de alerta en la plataforma digital se basa en este trabajo previo de movilización (Cardon y Smoreda, 2014).

A través de sus acciones, sus observaciones empíricas, su recopilación de relatos, sus contactos con las comunidades de las cuencas alta y baja y su producción de conocimiento situado (Haraway, 1988), los vecinos y las vecinas multiplican los “modos de conocimiento” (Law y Ruppert, 2016) de los desbordamientos, más allá del mero marco de pensamiento en la ingeniería hidráulica, y refuerzan la gestión de la emergencia, al mantener relaciones tanto cooperativas como conflictivas con los funcionarios municipales.

Una red de actores sociales implicados en las inundaciones

El CCE de Barrio Luján se constituyó formalmente el 21 de junio de 2013 en una reunión convocada por la Municipalidad. A esta le siguió otra reunión de inducción con los vecinos voluntarios para familiarizarlos sobre los diferentes conceptos de gestión del riesgo (vulnerabilidad, crisis, riesgo, amenaza) y las herramientas burocráticas que hay que dominar en una situación de emergencia.

La primera tarea encomendada al CCE por los funcionarios municipales fue identificar las amenazas a las que se enfrentaba el barrio, para darle una visión general de las distintas situaciones a las que podría enfrentarse. No obstante, con el río Ocloro transformado y entubado en barrio Luján, comprender las inundaciones que afectaban a la comunidad resulta una tarea difícil. Si bien el fenómeno es recurrente en el barrio, las causas no están plenamente identificadas:

Porque hasta el momento ya habíamos identificado que aquí pueden haber incendios [...] Entonces digamos que fuimos cubriendo como los riesgos que se

podrían cubrir, pero el más grande que era la inundación no teníamos una forma de registrar lo que nos pedía [*la municipalidad*] que teníamos que hacer. Dice “identifique el riesgo”, ok, ¿cuál es el riesgo?! ¿De dónde viene el agua?! (Beth, CCE de barrio Luján, comunicación personal).

El análisis de las causas de los desbordamientos se lleva a cabo a medida que se gestiona cada crisis, basándose no solo en la localización de la inundación, sino también en la información colectada ante las personas afectadas.

Por ejemplo, tras una inundación en el sector este de barrio Luján, miembros del comité pudieron comprender la interdependencia entre los municipios metropolitanos dentro de la cuenca hidrográfica. La coordinadora del comité describe cómo descubrió en ese momento que los vecinos que vivían a 500 m de su casa podían estar expuestos a eventos:

Entonces, otro descubrimiento: el 5 de setiembre del 2014 sucede una inundación por el lado de la tabacalera [al noreste del barrio Luján] [...] ahí se inunda una familia. [...] muy pobres. Y nos vienen a decir, nos inundamos, nos quedamos sin nada. Entonces yo me fui a ver qué era (Coordinadora del CCE de Barrio Luján, comunicación personal, mayo de 2016).

Esta conversación les informó no solo sobre *la amplitud* del perímetro de la zona afectada por la inundación, sino también sobre las obras de alcantarillado por realizar por el vecino municipio de Montes de Oca, para reconducir sus aguas pluviales y verterlas al Ocloro unos cien metros aguas arriba de barrio Luján, aumentando la velocidad y el caudal de la esorrentía.

La recogida de información sobre este colector, que preocupaba a los y las miembros del CCE, llevó a ponerse en contacto con comunidades fuera de su barrio. En concreto, conocieron a una vecina que había participado anteriormente en la gestión medioambiental del Ocloro, y que posteriormente se convirtió en miembro de pleno derecho del comité:

Propiamente comenzamos por la construcción del colector [...], es reciente [2015] [...], yo digamos que no estaba consciente que este río que pasaba aquí, era lo mismo que estaba en [de la fábrica de productos lácteos], esa canaleta. Yo no pensaba que este río, era eso. Y en barrio Luján no se sabía de dónde venía el agua (Marina, residente de Yoses Sur, comunicación personal, junio de 2016).

Marina aporta una gran experiencia medioambiental, en particular el concepto de “microcuenca”, que aprendió en las iniciativas medioambientales en las cuales estuvo involucrada anteriormente:

Allí [en el marco de sus antiguos compromisos], nos dieron esto [muestra un mapa de la cuenca del Ocloro] [...] y por primera vez entendí lo que era una microcuenca. Porque para mí el río era ese pedacito que pasa enfrente de mi casa y llega ahí un poquito más hacia abajo, y llega de un poco más arriba. Pero, yo no tenía, en esa época, el concepto de que la microcuenca afecta al río (M., residente de Yoses Sur, comunicación personal, junio de 2016).

Dado que las inundaciones en barrio Luján a veces son noticia, el comité también es contactado por grupos de estudiantes para que realicen su trabajo de grado sobre la gestión del riesgo en el distrito. Se ponen en contacto con ellos estudiantes interesados en las inundaciones y con deseos de contribuir a la producción de datos sobre el estado de la impermeabilización de la cuenca. En concreto, aportan mapas y cifras: “Entonces ellos mapearon la cuenca: qué tan impermeabilizada está ese fue el mejor aporte” (B., CCE Barrio Luján, comunicación personal, mayo de 2016).

Los intercambios con el mundo académico son por lo tanto un recurso adicional. Progresivamente, las distintas situaciones de emergencia que hay que gestionar llevan a los vecinos implicados a conocer a nuevos actores que se convierten en aliados para comprender el riesgo. Estas reuniones permiten al Comité Comunal de Emergencias encontrar lugares donde compartir su trabajo de investigación y, a cambio, coleccionar más información sobre urbanismo, gestión de cuencas y desarrollo urbano sostenible.

El comité logra así construir un conocimiento colectivo basado en relatos (*de personas vecinas*), pero también en documentos más científicos, en este caso de lugares instituidos (la universidad). Produce así conocimiento situado (Haraway, 1988), que se caracteriza por su “hibridez contextual” (Frank y Stollberg, 2004; Jankowski y Lewandowski, 2018), entre el conocimiento técnico, que circula desde el mundo académico, y el conocimiento práctico, que proviene de residentes.

A raíz de estos descubrimientos, el CCE escribió a los municipios afectados (San José y Montes de Oca) para solicitar información sobre el proyecto de colector pluvial. Incluso solicitó una visita guiada al tramo del río en la parte de San José con el ingeniero hidrólogo de la Municipalidad. Esta visita permitió a las habitantes descubrir el problema de los residuos y los obstáculos al drenaje situados a lo largo del río:

Le pedimos al representante del municipio de San José que nos hiciera un recorrido del río y recorrimos el río, desde la rejilla de los Yoses, hasta que termina allá por el afluente del María Aguilar en el Parque de la Paz [*se ríe*]. Yo no sabía que ese era el río Ocloro. Entonces ya descubrimos por dónde pasa, nos enseñó las alcantarillas, todo. [...] Nosotras así [pone cara de sorprendida], de tantos términos que nos decía... [*Se imita a sí misma preguntando a su compañera de comité*] “Marina, ¿qué ha dicho? ¿escorrentía? ¿Y qué más? ¿qué pluvial? Entonces nos fuimos a internet: Dios bendiga a Google, ¿verdad? Y ahí es donde nosotros buscamos, ya no parecer tan tontas (B., CCE de Barrio Luján, comunicación personal, mayo de 2016).

Por consiguiente, el deseo de comprender el fenómeno de las inundaciones transforma gradualmente al comité de barrio Luján: de un lugar donde los conceptos de gestión del riesgo se transmiten de la Municipalidad a los y las residentes, a un lugar donde se hacen preguntas sobre las inundaciones, en el curso de lo que podría llamarse una investigación ciudadana (Boltanski, 1990; Lemieux, 2008).

A partir de sus observaciones, los vecinos elaboran un diagnóstico que permite comprender de forma más amplia y precisa las inundaciones, teniendo en cuenta el tamaño de la cuenca hidrográfica, la influencia de las urbanizaciones de los municipios cercanos, las intervenciones (*los estrangulamientos*) en el cauce que impiden que fluya el caudal y la gestión de los residuos.

La organización colectiva (*community organising*) que está tomando forma por iniciativa del CCE adopta, pues, la forma de una comunidad de aprendizaje en torno al conocimiento del río, en la que la comunidad, pero no solo ella, comparte observaciones y saberes.

Los factores de la inundación se descubrieron gracias al trabajo en red de la comunidad, más allá de los y las miembros del comité comunal, y a la alianza con actores heterogéneos que se convirtieron en recursos: estudiantes y espacios universitarios, agentes municipales y antiguos vecinos movilizados por la gestión sostenible del Ocloro.

Poco a poco, el CCE se ha convertido en el lugar donde se asocian situaciones aparentemente aisladas (Lemieux, 2008). Para ello, se cruza la información recopilada con métodos ideados por las propias personas residentes. Esta pericia “ordinaria”, retomando los términos de Boltanski (2012), permite que el CCE se convierta en un espacio de apropiación ciudadana del sistema de alcantarillado a escala del Ocloro.

Una red digital gestionada y dirigida por lugareñas

A partir de este trabajo de investigación, los y las miembros del CCE llevan a cabo acciones colectivas de alerta, estructurando una red de vigilancia en torno al Ocloro, con el fin de consolidar la gestión de la emergencia durante las precipitaciones intensas. Esta red de vigilancia se articuló a través de la red social WhatsApp en junio de 2016.

El objetivo de este grupo llamado “Alerta Ocloro”, en el que se pudo participar, es solicitar información a las personas que viven en la cuenca, con el fin de informar a las personas residentes aguas abajo de los riesgos de inundación, en particular durante la ocurrencia de un episodio de precipitación (*entre otros en la cuenca alta*).

Este tipo de foro ciudadano sobre gestión del riesgo puede encontrarse en varios países europeos, especialmente en Bélgica y Polonia (Matczak *et al.*, 2016; Mees *et al.*, 2016). Sin embargo, estos experimentos parecen centrarse en la difusión de información institucional al público.

En el caso de barrio Luján, aunque la creación de este foro surgió de una propuesta de un estudiante de hidrología con quien pudieron conversar durante su trabajo de investigación ciudadana, la administración y el funcionamiento del foro son responsabilidad de las vecinas del barrio, que han establecido las reglas de conversación del grupo desde el principio.

Esta presencia femenina en la gestión de la red puede *interpretarse a la luz* de reflexiones críticas sobre el vínculo supuestamente directo entre visibilidad y poder (Bergström y Pasquier, 2019; Young, 2018). Estos últimos trabajos ponen de manifiesto cómo las prácticas “ordinarias”, realizadas en la sombra en la era digital, pueden ser también fuente de poder, poniendo en narrativa voces no hegemónicas e iluminando el mundo social desde espacios banales.

En nuestro caso, a través de su liderazgo, estas mujeres ofrecen a la comunidad un abanico amplio de posibilidades de acción en un tema –el río– que parecía coto exclusivo de personas expertas. Son ellas quienes dirigen esta red de alerta y quienes se encargarán de conocer a nuevos vecinos para ampliarla.

Entre ellos habrá estudiantes, periodistas y representantes institucionales interesados, en particular, representantes de la Defensoría de los Habitantes, cuya misión es velar por que las instituciones respeten el marco jurídico y moral en interés de la ciudadanía.

Aunque los representantes de los municipios son minoritarios (hay un concejal de San José y un agente del municipio de Montes de Oca), existe una comunicación bastante fluida entre los datos recogidos por este grupo y los gobiernos locales, a través de la coordinadora del CCE, que transmite los datos con bastante rapidez cuando se requiere una acción institucional.

Anticipar la emergencia

Esta red de alerta está diseñada, ante todo, para prever cuándo se desbordará el río en caso de fuertes lluvias. El principal punto de referencia para vigilar el comportamiento del río es una piedra de un metro de altura situada aguas arriba de barrio Luján, en el barrio vecino (Los Yoses, municipio de San José, véase la Figura 7).

Esta piedra se encuentra en el río, frente a la casa de Marina. Las personas que conforman el CCE han observado que solo transcurren dos minutos entre que esta piedra queda cubierta por el agua y el río se desborda en barrio Luján. Lo llaman el “pedrómetro”.

Figura 7
El “pedrómetro” en seco y bajo la lluvia



Nota. En la primera fotografía, arriba, una integrante del grupo “Alerta Ocloro” pinta el “pedrómetro”. En la segunda imagen, abajo, se muestra el “pedrómetro” durante una fuerte precipitación; está cubierto a la mitad por el río. Cuando se toma la foto, aún no había sido pintado. Se pueden observar, igualmente, desechos transportados por el caudal. Fotografías facilitadas por el grupo “Alerta Ocloro” en 2018 y 2017, respectivamente.

El pedrómetro es una herramienta original utilizada por la comunidad para alertar sobre las inundaciones. Ilustra la pericia de sus ciudadanos y ciudadanas en el seno del CCE, basada en sus propias observaciones y exploraciones del barrio (Boltanski, 2012).

Durante un temporal de lluvia, esta herramienta permite a la comunidad alertar a las personas de la cuenca baja más expuestas para que puedan tomar medidas anticipatorias cuando el río crece muy rápidamente (levantar pertenencias importantes, estar preparadas para pedir ayuda),

y también recoger información sobre la velocidad a la que se desborda el Ocloro. El piedrómetro es la plasmación física de los conocimientos acumulados por la comunidad, al tiempo que le da una salida operativa y política.

A continuación se muestra el funcionamiento de esta red de alerta durante una emergencia. Es posible ver que las personas habitantes, que se ubican en diferentes puntos de la cuenca, comienzan a conversar e *intercambiar informaciones* cuando se da un episodio de lluvia, sobre su intensidad y su evolución en directo. El extracto también muestra el contacto que se entabla con el departamento de policía, igualmente implicado en la red.

19:21 - M.: Falta un QUINTO de la piedra [...]

19:22 - Vecino 1: En Luján llueve moderadamente.

19:23 - M.: El río está subiendo ahora [...]

19:26 - M.: Piedra TAPADA [...]

19:28 - Vecino 1: Ya le digo a mi hijo que corrobore.

19:28 - M.: Gracias

19:28 - Vecino 1: La lluvia se ha intensificado y hay tormenta eléctrica.

19:28 - Vecino 2: Fuerte en Curridabat Tres Ríos [Cuenca Alta].

19:28 - Vecino 2: Mucha lluvia

19:29 - Vecino 3: Precauciones a todos 🙏 [emoción de manos rezando]

19:30 - Vecino 1: Aún no se ha salido ya mando foto [...].

19:37 - Vecino 1: Efectivamente dice mi hijo que se salió hacia la calle ciega aún no corre por calle 23.

19:38 - M.: ¿O sea se metió en la avenida 18??

19:39 - M.: Está SUMAMENTE crecido. [...]

19:40 - Vecino 1: Sí correcto.

19:40 - Vecino 1: Avenida 18

19:41 - Vecino 4: Curridabat [cuenca alta] bajó un poquito, pero truena mucho

19:42 - Vecino 5: En San Pedro [Cuenca media] baja un poco la intensidad

19:43 - Vecino 1: Acá en Luján sigue fuerte y fuerte rayería [...]

19:52 - Vecino 1: Ya tapa la primera grada en mi casa [exterior].

19:53 - Vecino 1: Sigue subiendo ya tapó la calle [...]

19:56 - Vecino 1: Llegó Fuerza Pública [...]

19:58 - M.: Habría que ver [sur del barrio Luján, cuenca baja] [...].

20:09 - B.: La policía y los bomberos están ahí. [...]

20:17 - M.: Los policías que fueron, decimos cómo están las familias

20:22 - **Representantes de la policía:** Solo afectación de agua, nos indican no hay más daños (Extracto de conversación de la red “Alerta Ocloro” durante la emergencia del 13 de junio de 2018, vía WhatsApp).

Comprender la escorrentía del caudal del río

Más allá de si el río se desborda o no, el CCE también vigila el comportamiento del río durante las precipitaciones. Este tipo de seguimiento *del comportamiento del caudal* ya se realizaba antes de que se creara el grupo de WhatsApp “Alerta Ocloro”, pero se facilita con su creación.

En cuanto los y las miembros del CCE advierten una acumulación de nubes que anuncia la inminente llegada de lluvias, se ponen a registrar el comportamiento del caudal del Ocloro en puntos concretos de la cuenca, en particular la salida del colector de aguas pluviales construido por Montes de Oca: “Somos cazadoras del colector. Ríase... Capa, sombrero, sombrilla, botas, y “jale a tomarle fotos al colector cuando empiece a echar agua”, y “jale a tomarle fotos a aquel puente” porque la gente no nos cree lo que nosotros vivimos” (B., CCE de barrio Luján, comunicación personal, mayo de 2016).

En otras palabras, las acciones de vigilancia no tienen como único objetivo alertar a los y las residentes río abajo para que protejan sus bienes: también forman parte de una lógica de movilización de esta *community organizing*, que es de naturaleza política. Esta lógica pretende reunir pruebas empíricas y mostrar una experiencia colectiva del río y su desbordamiento frente a un discurso de las personas expertas que les parece desencarnado.

En este caso, la colecta y el intercambio de imágenes y videos les permite denunciar, con pruebas fehacientes, la velocidad a la que sube el agua y, de este modo, comunicar su preocupación por los efectos de la construcción de nuevas infraestructuras en la dinámica de las inundaciones.

Varias de las entrevistas relataron los debates entre residentes y agentes municipales sobre el comportamiento de las inundaciones, es decir, los

debates entre la pericia basada en modelos (hidrológicos) y el conocimiento empírico del río:

Entonces ya nosotros nos preocupaba que iban a tirar más aguas al río Ocloro, porque si nosotros sufríamos inundaciones anteriores, ¿qué tal las aguas pluviales de todo Montes de Oca? [...] Averiguamos [...]. Él [el profesional] nos pintó un cuadro maravilloso [...] Cosa así muy fantasiosa. Muy fantasiosa. [...] Era todo precioso, con el mapita... Todo era muy bonito. Que iba a caer el agua ahí, que iba a ir despacio... [se ríe] y hoy todo ese diseño se lo tienen que meter yo no sé dónde... (Frida, exintegrante del CCE de Barrio Luján, comunicación personal, agosto de 2016).

El objetivo de la red de alerta es por lo tanto registrar, mediante medios visuales, el comportamiento de la cuenca en caso de fuertes precipitaciones. *Dichos documentos visuales* luego se comparten en la red de alerta, lo que sirve de apoyo a sus descubrimientos. La presencia en el grupo de un amplio abanico de partes interesadas (periodistas, representantes institucionales, vecinos de otros barrios) permite reunir a testigos fuera del comité.

La recopilación de información, la multiplicación de pruebas visuales o “experiencias sensoriales”, según la formulación de Bessy y Chateauraynaud (1995), y su puesta en común dentro de una red de agentes, no solo refuerzan el papel del comité como experto en la comprensión del funcionamiento del sistema de alcantarillado y su relación con el aumento de las inundaciones, sino también su papel como fuerza movilizadora reconocida localmente.

Velar por el mantenimiento del cauce del río

Por último, las actividades de monitoreo de la red del CCE se refieren al estado de mantenimiento del río por parte de los municipios. Para sus habitantes se trata de asegurarse de que, cuando no llueve, el río y su entorno se mantengan bien, es decir, que no haya acumulación de residuos o materiales en el cauce o cerca de él, lo que podría provocar una presa y luego una inundación aguas abajo.

Esta vigilancia también abarca cualquier tipo de intervención en el Ocloro que pueda causar obstáculos al escurrimiento (Figura 8). Por ejemplo, habitantes de la zona velan por que las obras realizadas en el río por las autoridades locales no causen una congestión excesiva del

cauce. Si observan alguna negligencia, envían una carta a los municipios afectados o a las partes privadas implicadas.

Figura 8
Vigilancia en el Ocloro



Nota. La primera fotografía, a la izquierda, muestra material en una parrilla situada aguas arriba de barrio Luján; y la segunda, a la derecha, ilustra obras realizadas por la Municipalidad de Montes de Oca en el cauce del río. Fotografías facilitadas por el grupo “Alerta Ocloro” en 2017.

Posteriormente, estos datos se comunican a los agentes institucionales o privados pertinentes, quienes suelen responder a las personas residentes.

07:13 - Vecino 7: [Foto enviada].

07:14 - B.: ¿Esa basura es en los canales secos? Denme por favor la dirección para avisar a la muni [...].

10:00 - B.: Envié las fotos a [representante municipal de San José], quien respondió. “Excelente. Voy rumbo a [distrito de San José]... Coordino limpieza rejillas” [...].

10:42 - B.: Excelente. Debemos aprender a enviar imagen y dirección exacta por calles y avenidas y punto de referencia para que las cuadrillas [*institucionales*] lleguen sin tener la excusa que no encontraron el lugar (Extracto de conversación

de la red “Alerta Ocloro” sobre la limpieza de una rejilla en los canales de sobrecarga del Ocloro, 1 de junio de 2016, vía WhatsApp).

Así pues, a través de la red ciudadana “Alerta Ocloro”, el comité comunal vincula el fenómeno de las inundaciones al desarrollo urbano y al sistema de drenaje, a escala de la cuenca del Ocloro. Capitaliza este conocimiento del riesgo registrando y compartiendo con todas las personas participantes fotos, videos y relatos del comportamiento del río, durante y después de la emergencia.

Por un lado, estas acciones contribuyen a aumentar los conocimientos del público no especializado sobre las inundaciones. Por otro lado, al reforzar la gestión de las emergencias, producen datos que respaldan las preocupaciones de la población (Parasie y Dedieu, 2019) y aportan formas innovadoras de gestión del alcantarillado josefino, al compartir información con los agentes municipales de los territorios afectados.

Al hacerlo, ayudan a dar mantenimiento a la red (Denis y Florentin, 2022b), apoyan la gestión de la emergencia y, al mismo tiempo, producen datos para sustentar su movilización colectiva, que también tendrá lugar en los tribunales (Guevara Víquez, 2020). Encarnan el proceso de “knowing as enacting”, en palabras de Law y Ruppert (2016).

Creado por iniciativa de la Municipalidad, el comité va más allá de su única función de prestar apoyo a las víctimas de inundaciones durante una emergencia. Da lugar a una cultura del cuidado (Denis y Pontille, 2019) que se encarna colectivamente en torno al Ocloro y se convierte en un motor de movilización ambiental alrededor de él: produce conocimiento sobre el aumento del riesgo asociado al desarrollo urbano; redefine el perímetro de inundación de barrio Luján para considerarlo a la escala de la cuenca; y construye alianzas con múltiples actores (académicos, instituciones, ciudadanos) que son testigos y validan sus descubrimientos. Esta movilización de datos tendrá lugar en los tribunales, contra el municipio, en contra de su gestión ambiental del río.

Conclusión

El objetivo de este artículo es mostrar la estrecha relación entre la emergencia y la red de alcantarillado de San José. Las inundaciones impulsan la ampliación de la red de saneamiento, elemento estructurante

del espacio a medida que se asienta la capital. Sin embargo, el desarrollo de esta infraestructura, la cual se hace por medio del entubamiento de la red hídrica para uso agrícola, también determina su saturación a lo largo del tiempo.

La construcción de la red de alcantarillado, junto con el desarrollo urbano desordenado, altera las condiciones de escurrimiento de las cuencas hidrográficas, acentuando las inundaciones violentas en un momento en que la expansión urbana alcanza sus límites ecológicos. Hoy, en los albores del siglo XXI, parece que poco se puede hacer por la infraestructura, mientras la variabilidad climática pone en jaque la red.

En este sentido, el artículo coincide con las investigaciones que destacan los esfuerzos limitados realizados por los funcionarios municipales para paliar los efectos de la saturación de las redes de infraestructuras en las ciudades del sur global (Chahim, 2022). Sin embargo, al cambiar el enfoque para tener en cuenta la apropiación social del sistema de saneamiento en un marco temporal distinto al de la catástrofe sin precedentes (Graham, 2010; Gueben-Venièrre y November, 2020), el artículo considera métodos de gestión de la emergencia basados en la producción de conocimientos generados más allá de las esferas académicas, institucionales o de personas expertas, aunque no totalmente sin su apoyo.

El estudio de caso muestra la autoorganización de comunidades que tienen que lidiar con una infraestructura que experimenta lentas transformaciones (Coutard y Rutherford, 2017), y que despliegan prácticas de gestión de la emergencia que forman parte de la vida cotidiana en la era del Antropoceno.

La investigación del CCE, la red sociopolítica de múltiples partes interesadas que se ha logrado tejer a lo largo del río y la introducción de un sistema de alerta basado en una aplicación digital están introduciendo nuevas formas de gestionar la infraestructura heredada. En un contexto en el que las autoridades públicas son incapaces de satisfacer sus demandas, las residentes locales están inventando estrategias para adaptarse a los problemas relacionados con el clima (Araos *et al.*, 2021).

Por último, el artículo arroja luz sobre el papel potencial de las tecnologías digitales “desde abajo” (Couret y Hardy, 2014), incorporadas a la vida cotidiana de sus usuarios, como herramienta para gestionar las crisis medioambientales asociadas a las infraestructuras de las ciudades. Estas prácticas de resiliencia, desplegadas en las esferas ordinarias de la vida cotidiana, caracterizadas no por intervenciones materiales, sino por una apropiación política y luego digital de la red, introducen nuevas formas de debatir los modos de gestión, mantenimiento y renovación de las infraestructuras en un contexto urbano bajo estrés.

Referencias

- Alvarado Rojas, D. (2014). *Síntesis históricos de los recursos hídrico en Costa Rica*. Dirección de Agua, Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones.
- Angulo Zamora, F. (2013). *Manejo, disposición y desecho de las aguas residuales en Costa Rica* (Decimonoveno Informe Estado de la Nación en desarrollo humano sostenible, p. 34). Programa Estado de la Nación. http://www.estadonacion.or.cr/files/biblioteca_virtual/019/angulo_2013.pdf
- APC. (2015). *Le changement climatique à Paris. Evolution du climat à Paris depuis 1900, quel climat futur?* Agence Parisienne du Climat, Météo France et Mairie de Paris.
- Aragón-Durand, F. (2007). Urbanisation and flood vulnerability in the peri-urban interface of Mexico City. *Disasters*, 31(4), 477-494. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7717.2007.01020.x>
- Araos, M., Jagannathan, K., Shukla, R., Ajibade, I., Coughlan de Perez, E., Davis, K., Ford, J. D., Galappaththi, E. K., Grady, C., Hudson, A. J., Joe, E. T., Kirchhoff, C. J., Lesnikowski, A., Alverio, G. N., Nielsen, M., Orlove, B., Pentz, B., Reckien, D., Siders, A. R., ... Turek-Hankins, L. L. (2021). Equity in human adaptation-related responses: A systematic global review. *One Earth*, 4(10), 1454-1467. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.09.001>
- Barbier, R., Barreteau, O. y Breton, C. (2007). Gestion de la rareté de l'eau: Entre application négociée du décret "sécheresse" et émergence d'arrangements locaux. *Ingénieries eau-agriculture-territoires*, 50, 3-19.
- Barnes, J. A. (1954). Class and Committees in a Norwegian Island Parish. *Human Relations*, 7(1), 39-58. <https://doi.org/10.1177/001872675400700102>
- Barroca, B. (2017). La résilience urbaine entre transition et rupture. *La vie de la recherche scientifique*, 409, *Les scientifiques acteurs de la transition écologique et solidaire*, 40-42.
- Bergström, M. y Pasquier, D. (2019). Genre & Internet. Sous les imaginaires, les usages ordinaires: Introduction. *RESET*, 8. <https://doi.org/10.4000/reset.1329>
- Bessy, C. y Chateauraynaud, F. (1995). *Experts et faussaires: Pour une sociologie de la perception*. Editions Métailié.
- Boltanski, L. (1990). Sociologie critique et sociologie de la critique. *Politix*, 3(10), 124-134. <https://doi.org/10.3406/polix.1990.2129>
- Boltanski, L. (2012). *Énigmes et complots: Une enquête à propos d'enquêtes*. Gallimard.
- Cardon, D. y Smoreda, Z. (2014). Réseaux et les mutations de la sociabilité: *Réseaux*, 184-185(2), 161-185. <https://doi.org/10.3917/res.184.0161>

- Carvajal Alvarado, G. y Vargas Cullel, J. (1983). *Proceso de metropolización en el valle central de Costa Rica: 1940-1980* (Proyecto: procesos de estructuración urbana en Centroamérica: 1940-1980, p. 103). CSUCA.
- Carvajal Alvarado, G. y Vargas Cullel, J. (1987). El surgimiento de un espacio urbano-metropolitano en el valle central de Costa Rica: 1950-1980. *Anuario de Estudios Centroamericanos*, 13(1), 71-94.
- Coates, R. (2022). Infrastructural events? Flood disaster, narratives and framing under hazardous urbanisation. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 74, 102918. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2022.102918>
- Couret, D. y Hardy, S. (2014). La fabrique partenariale des géographes urbains et de terrain. En L. Vidal, *Expériences du partenariat au Sud: Le regard des sciences sociales* (pp. 272-303). IRD.
- Coutard, O., Audren, G. y Nafaa, N. (2020). 10. Services essentiels de la vie quotidienne: Questions prospectives sur une fabrique étatique de la condition urbaine. En F. Adisson, S. Barles, N. Blanc, O. Coutard, L. Frouillou y F. Rassat (Eds.), *Pour la recherche urbaine* (pp. 205-225). CNRS Éditions. <https://doi.org/10.4000/books.editions-cnrs.37148>
- Coutard, O. y Rutherford, J. (2017). Au-delà de la ville des réseaux. En K. Chatzis, G. Jeannot, V. November y P. Ughetto, *Les métamorphoses des infrastructures, entre béton et numérique* (pp. 163-172). Peter Lang.
- DEHC. (2018). *Contratación de estudios científico-técnicos de las microcuencas de la acequia las Arias y Río Ocloro que incluyan: Levantamiento catastro pluvial, análisis hidrológico e hidráulico, análisis de riesgo de inundación y propuesta de medidas de prevención y Mitigación para la reducción del riesgo urbano. Licitación abreviada N 2016-LA000024-99999* (p. 211). DEHC, Ingenieros Consultores.
- Denis, J. y Florentin, D. (2022a). Des tuyaux qui comptent. Tournant patrimonial et renégociation des relations entre voirie et réseaux d'eau et d'assainissement: *Flux*, 128(2), 32-46. <https://doi.org/10.3917/flux1.128.0032>
- Denis, J. y Florentin, D. (2022b). Éditorial. "Faire tenir" et entretenir les infrastructures: *Flux*, 129-130(3), 1-9. <https://doi.org/10.3917/flux1.129.0001>
- Denis, J. y Pontille, J. (2019). Why do maintenance and repair matter? En A. Blok, I. Farias y C. Roberts, *The Routledge Companion to Actor- Network Theory* (pp. 283-293). Routledge.
- Dourlens, C. y Vidal-Naquet, P. A. (1992). *La ville au risque de l'eau: La sécurité dans les secteurs de la distribution de l'eau et de l'assainissement pluvial*. L'Harmattan.
- Dubois-Maury, J. y Chaline, C. (2004). *Les risques urbains*. A. Colin.

- Duchêne, F., Martinais, E. y Morel Journel, C. (2003). Le risque comme représentation: Une contribution de la géographie sociale. En V. Moriniaux, *Questions de géographie: Les risques* (pp. 88-105). Editions du temps.
- Dupuy, G. (1991). *L'urbanisme des réseaux: Théories et méthodes*. A. Colin.
- Dureau, F., Gouëset, V. y Mesclier, É. (2006). *Géographies de l'Amérique latine*. Presses Universidad de Rennes.
- Estudios y Proyectos, S. A. (1979). *Estudio DRENACA*. IFAM y Municipalidad de San José.
- Frank, R. y Stollberg, G. (2004). Conceptualizing Hybridization: On the Diffusion of Asian Medical Knowledge to Germany. *International Sociology*, 19(1), 71-88. <https://doi.org/10.1177/0268580904040921>
- Fressoz, J.-B. (2020). 2. L'anthropocène est un « accumulocène ». *Regards croisés sur l'économie*, 26(1), 31-40. <https://doi.org/10.3917/rce.026.0031>
- Gaillard, J. C., Wisner, B. y Nava, B. (2014). Petites catastrophes et réduction des risques. *Humanitaire*, 38.
- González Salas, E. (1993). *Evolución histórica de la población de Costa Rica (1840-1940)*. Editorial Universidad Estatal a Distancia.
- Gonzva, M., Barroca, B., Gautier, P.-É. y Diab, Y. (2017). Modeling disruptions causing domino effects in urban guided transport systems faced by flood hazards. *Natural Hazards*, 86(1), 183-201. <https://doi.org/10.1007/s11069-016-2680-7>
- Graham, S. (2010). When Infrastructures Fail. En S. Graham, *Disrupted Cities* (pp. 1-26). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203894484>
- Gueben-Venièrre, S. y November, V. (2020). *Crisis management as an evolutive and adaptable infrastructure*. al-02518041.
- Guevara Víquez, S. (2019). Imaginarios y riesgo de inundación en los barrios del sur de San José: Entre banalización y denuncia del desarrollo urbano josefino. *Revista de Historia*, 26, 177-190. UCA-IHNCA Instituto de Historia de Nicaragua y de Centroamérica.
- Guevara Víquez, S. (2020). *De l'instabilité de la notion du risque en milieu urbain. Habitants et gestionnaires face aux inondations à Barrio Luján et La Carpio (San José, Costa Rica)* (Tesis de doctorado). Université Paris-Est.
- Hall, C. (1976). *El café y el desarrollo histórico-geográfico de Costa Rica*. Editorial Costa Rica y Universidad Nacional.
- Haraway, D. (1988). Situated Knowledges: The Science Question in Feminism and the Privilege of Partial Perspective. *Feminist Studies*, 14(3), 575. <https://doi.org/10.2307/3178066>

- Hardy, S. (2005). Environnement urbain des capitales centraméricaines. En S. Hardy y L. Medina-Nicolas, *L'Amérique Latine* (pp. 152-175). Du temps.
- Heynen, N., Kaika, M. y Swyngedouw, E. (2006). Urban political ecology. Politicizing the production of urban natures. En N. Heynen, M. Kaika y E. Swyngedouw (Eds.), *In the Nature of Cities: Urban Political Ecology and the Politics of Urban* (pp. 1-20). Routledge.
- IPCC. (2018). Summary for Policymakers. En V. Masson-Delmotte, P. Zhai, O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P. R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor y T. Waterfield. (Eds.), *Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*. Press. <https://www.ipcc.ch/sr15/>
- Jankowski, F. y Lewandowski, S. (2018). Apprendre, se positionner, créer: L'hybridation des savoirs au Sud: *Autrepart*, 82(2), 3-16. <https://doi.org/10.3917/autr.082.0003>
- Keung, K. L., Lee, C. K. M., Ng, K. K. H. y Yeung, C. K. (2018). Smart City Application and Analysis: Real-time Urban Drainage Monitoring by IoT Sensors: A Case Study of Hong Kong. *2018 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)*, 521-525. <https://doi.org/10.1109/IEEM.2018.8607303>
- Lamé, A. (2013). *Modélisation hydrogéologique des aquifères de Paris et impacts des aménagements du sous-sol sur les écoulements souterrains* (Tesis de doctorado).
- Law, J. y Ruppert, E. (Eds.). (2016). *Modes of knowing: Resources from the Baroque*. Mattering Press.
- Lemieux, C. (2008). Rendre visibles les dangers du nucléaire. Une contribution à la sociologie de la mobilisation. En B. Lahire y C. Rosental, *La cognition au prisme des sciences sociales* (pp. 131-159). Editions des archives contemporaines.
- Makita, M. (2021). Participatory Approaches to Urban Flood Risk Mitigation and Adaptation Strategies Projects: A Scoping Review of the Global South Evidence. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3883593>
- Malavassi Aguilar R. E. (2014). *La vivienda de madera de los Barrios Luján-El Cerrito y Barrio Keith (1910-1955): Un análisis histórico de la imagen urbana y la arquitectura habitacional* (Tesis de maestría). Universidad de Costa Rica.

- Matczak, P., Lewandowski, J., Choryński, A., Szwed, M., Kundzewicz, Z. y STAR-FLOOD. (2016). *Analysing and evaluating flood risk governance in Poland: Looking for strategic planning in a country in transition*. Utrecht University.
- Mees, H., Crabbé, A., Alexander, M., Kaufmann, M., Bruzzone, S., Lévy, L. y Lewandowski, J. (2016). Coproducing flood risk management through citizen involvement: Insights from cross-country comparison in Europe. *Ecology and Society*, 21(3). <https://doi.org/10.5751/ES-08500-210307>
- Metzger, P. y Peltre, P. (1996). Gestion de l'environnement urbain et risques "naturels": La problématique des Quebradas à Quito (Equateur). *Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines*, 25(3), 531-552.
- MIVAH. (2006). *Geo Gran área metropolitana del Valle Central de Costa Rica; Perspectivas del medio ambiente urbano 2006*. MIVAH, MINAE, PNUMA.
- Mora Ramírez, J. R. (2003). *Análisis del crecimiento urbano del Gran Área Metropolitana de Costa Rica, periodo 1983 al 2000* (Tesis de maestría). Universidad de Costa Rica.
- Morales Soto, D. (2012). *Microcuencas urbanas, Informe. Programa de investigación en Gestión Urbana*. Escuela de Arquitectura, Universidad de Costa Rica.
- MSJ. (2017). *Sistema fluvial y drenaje de aguas pluviales en San José*. Municipalidad de San José.
- Navarro Quirós, E. (2016). *Estudio Hidrológico e Hidráulico sobre el Río Ocloro para la construcción de un condominio en Barrio Luján, San José* (p. 37) [IC-15760]. Geotecnia&Construcción, Ingenieros consultores.
- Oberascher, M., Rauch, W. y Sitzenfrei, R. (2022). Towards a smart water city: A comprehensive review of applications, data requirements, and communication technologies for integrated management. *Sustainable Cities and Society*, 76, 103442. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103442>
- Parasie, S. y Dedieu, F. (2019). À quoi tient la crédibilité des données citoyennes? *Revue d'anthropologie des connaissances*, 13(4). <http://journals.openedition.org/rac/2554>
- Paul, S. y Sosale, S. (2020). Witnessing a Disaster: Public Use of Digital Technologies in the 2015 South Indian Floods. *Digital Journalism*, 8(1), 15-31. <https://doi.org/10.1080/21670811.2019.1636693>
- Pelletier, J. (1990). Sur les relations de la ville et des cours d'eau/ On relations between cities and rivers. *Revue de géographie de Lyon*, 65(4), 233-239. <https://doi.org/10.3406/geoca.1990.5741>
- Quesada Avendaño, F. (2011). *La modernización entre cafetales: San José, Costa Rica, 1880-1930*. Editorial UCR.

- Rafiq, F., Ahmed, S., Ahmad, S., Amir, A. y Khan. (2016). Urban Floods in India. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 7(1), 721-734.
- Rebotier, J. (2021). *Les risques et l'anthropocène—Regards alternatifs sur l'urgence environnementale*. ISTE Editions.
- Reghezza-Zitt, M. (2019). Gestion de crise et incertitude(s) ou comment planifier le hors-cadre et l'inimaginable. Application aux crises résultant de crues majeures en Île-de-France: *Annales de géographie*, 726(2), 5-30. <https://doi.org/10.3917/ag.726.0005>
- Ruppert, E., Law, J. y Savage, M. (2013). Reassembling Social Science Methods: The challenge of digital devices. *Theory, Culture & Society*, 30(4), 22-46.
- Scarwell, H.-J., Salvador, P.-G. y Schmitt, G. (2010). Prévention du risque inondation par ruissellement en milieu urbain: L'exemple de la métropole lilloise (Preventing runoff flood risk in an urban environment: the example of the Lille metropolis). *Bulletin de l'Association de géographes français*, 87(4), 468-486. <https://doi.org/10.3406/bagf.2010.8192>
- Sierra, A., Gustiaux, R. y Leclercq, R. (2020). La crise: Saisir la ville par la rupture. En F. Adisson, S. Barles, N. Blanc, O. Coutard, L. Frouillou y F. Rassat, *Pour la recherche urbaine* (pp. 181-201). Editions CNRS.
- Solano, J. y Villalobos, R. (2005). Aspectos fisiográficos aplicados a un bosquejo de regionalización geográfico climático de Costa Rica. *Tópicos Meteorológicos y Oceanográficos*, 8(1), 26-39.
- Talpin, J. y Balazard, H. (2016). Community organizing: Généalogie, modèles et circulation d'une pratique émancipatrice. *Mouvements*, 85(1), 11. <https://doi.org/10.3917/mouv.085.0011>
- Wolff, E. (2021). The promise of a "people-centred" approach to floods: Types of participation in the global literature of citizen science and community-based flood risk reduction in the context of the Sendai Framework. *Progress in Disaster Science*, 10, 100171. <https://doi.org/10.1016/j.pdisas.2021.100171>
- World Weather Attribution. (2021). *Rapid attribution of heavy rainfall events leading to the severe flooding in Western Europe during July 2021*. <https://www.worldweatherattribution.org/heavy-rainfall-which-led-to-severe-flooding-in-western-europe-made-more-likely-by-climate-change/>
- Young, T. (2018). Invisibility and power in the digital age: Issues for feminist and queer narratology. *Textual Practice*, 32(6), 991-1006. <https://doi.org/10.1080/0950236X.2018.1486546>

Agradecimiento

Quisiera expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas (*residentes y funcionarias*) que conocí durante esta investigación, que me dedicaron su tiempo y me permitieron acceder a su vida cotidiana.

Este artículo también se ha beneficiado de los inestimables comentarios de las dos personas lectoras anónimas, los coordinadores del número especial y los amables consejos de Clément Marquet y Christophe Prieur. A todos ellos mi más sincero agradecimiento.

Anuario de Estudios Centroamericanos

Equipo editorial/Editorial Team

Director

Msc. César Villegas Herrera

Escuela de Trabajo Social,

Universidad de Costa Rica, Costa Rica

cesar.villegas@ucr.ac.cr

Editora

Ariana Alpízar Lobo

Universidad de Costa Rica, Costa Rica

ariana.alpizar@ucr.ac.cr

Consejo editorial/ Editorial Board

Dra. Eugenia Ibarra Rojas

Academia de Geografía e Historia de Costa Rica, Costa Rica

eugenia.ibarra68@gmail.com

Dr. Jorge Rovira Mas

Profesor Emérito,

Universidad de Costa Rica, Costa Rica

jroviramas@gmail.com

Dra. Tania Rodríguez Echavarría

Escuela de Geografía y Escuela de Ciencias Políticas,

Universidad de Costa Rica, Costa Rica

tania.rodriguezechavarría@ucr.ac.cr

Dra. Denia Román Solano

Universidad de Costa Rica, Costa Rica

Escuela de Antropología,

denia_rs@yahoo.com

Dr. Carlos Sandoval García

Escuela de Ciencias de la Comunicación Colectiva,

Universidad de Costa Rica, Costa Rica

carlos.sandoval@ucr.ac.cr

Dra. Elizeth Payne Iglesias

Escuela de Historia,

Universidad de Costa Rica

elizeth.payne@ucr.ac.cr

Dr. Ronald Alfaro Redondo

Escuela de Ciencias Políticas,

Universidad de Costa Rica, Costa Rica

ralfaro@estadonacion.or.cr

El **Anuario de Estudios Centroamericanos** (AECA), fundado en 1974, es una revista académica de acceso abierto, editada en la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Costa Rica. Es una publicación continua presentada en formato electrónico. En la actualidad es una de las pocas publicaciones que se realizan sobre América Central bajo una perspectiva regional. Así, el AECA cubre temas que se ocupan del análisis de la realidad histórica y presente de la región centroamericana y de las sociedades que la constituyen.

El Anuario es una publicación internacional. En sus páginas tienen cabida artículos, ensayos y reseñas que se realicen, en español e inglés, desde una perspectiva interdisciplinaria en el amplio espectro de las ciencias sociales y la cultura en general, tanto dentro como fuera de la región. El objetivo central es comprender las sociedades centroamericanas desde las más diversas perspectivas: económicas, sociales, políticas y culturales. De manera que se puedan obtener explicaciones científicas y académicas a las principales problemáticas que aquejan la región o que la caracterizan desde sus tradiciones, cultura material e inmaterial, poblaciones y grupos étnicos, género y ambiente, entre otros aspectos.

El AECA está dirigido a personas interesadas en la realidad actual e histórica de la región centroamericana. Actualmente, se encuentra en índices rigurosos como SciELO, Redalyc, Dialnet, DOAJ, Latindex, REDIB, entre otros.