

La estación meteorológica, el agricultor y la planeación urbana: una reflexión para abordar estudios interdisciplinarios del clima

The Meteorological Station, Farmers and Urban Planning: A Reflection on Climate from an Interdisciplinary Studies Perspective

Isabel Hoyos; Boris Anghelo Rodríguez; Esthefany Valderrama; Julio Cañón

Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. isabel.hoyos@udea.edu.co; boris.rodriguez@udea.edu.co; gloria.valderrama@udea.edu.co; julio.canon@udea.edu.co

Luisa Arango

Universidad Paris 8 Vincennes-Saint Denis. Paris, Francia. loitka@gmail.com

Adriana Hoyos

Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia. lahoysr@unal.edu.co

Resumen — En esta contribución, proponemos un diálogo entre diferentes disciplinas para abordar el estudio del clima y su impacto sobre la disponibilidad hídrica. Nuestra investigación se sitúa en Cartagena de Indias, una de las ciudades costeras más importantes de Colombia. Proponemos el concepto de interacción entre escalas como eje estructurador del diálogo. Este eje nos permite encontrar puntos de convergencia y divergencia que enriquecen la comprensión de nuestro caso de estudio entendido como un sistema hidrosocial. En esta búsqueda, la crítica a la noción de “cambio climático” aparece como un lugar de encuentro entre las ciencias sociales y naturales, ya que se considera el clima como un objeto de realidad material, social y discursiva. La integración de la dinámica del clima con la evolución de los procesos sociales que tienen lugar en el territorio, conduce a cada investigador a tener una postura crítica frente a su propia práctica científica puesto que su objeto de estudio adquiere nuevos significados y dimensiones cuando se confronta con otras disciplinas. Esta interacción permite reconocer características del sistema que emergen cuando se incorporan componentes dinámicos derivados de la visión del problema desde otras disciplinas. La reflexión colectiva concluye que resulta urgente tener en cuenta la constante interacción entre la sociedad, el territorio y el agua ya que la dimensión material puede imponer límites a la construcción social y territorial de la naturaleza y estos límites son continuamente sobrepasados y recreados socialmente.

Abstract — *This paper reflects on the importance of interdisciplinary dialogue around climate and its impact on water availability. The study centers on Cartagena de Indias, one of the most important coastal cities in Colombia. We propose the notion of interactive scales as the central axis of that conversation. This pivotal point allows us to find areas of convergence and divergence that enrich the understanding of our research problem, here considered as a hydro-social system. As such, the discussion of the notion of “climate change” becomes a meeting point between the social and natural sciences that highlights the material, social and discursive significance of climate. Integrating the dynamics of climate change with the evolution of the social processes taking place on the ground leads each researcher to assume a critical posture of his or her own scientific practices as their object of study (climate) acquires new meanings and dimensions when viewed from the perspectives of other disciplines. This interaction allows for the recognition of characteristics of the system that emerge when dynamic components derived from this multidisciplinary angle are incorporated. The collective reflection points to the urgent need to take into account the constant interaction between society, landscape and water since material conditions can impose limits to the social and territorial construction of nature and these limits are continuously contested and socially recreated.*

Palabras clave: sistema hidrosocial, interdisciplinariedad, clima, territorio, escala

Keywords: hydrosocial system, interdisciplinarity, climate, landscape, scale

Información Artículo: Recibido: 11 febrero 2015

Revisado: 11 agosto 2015

Aceptado: 20 enero 2016

INTRODUCCIÓN¹

El presente artículo es producto de una serie de discusiones, conducidas por un colectivo interdisciplinario, alrededor de la cuestión del clima y su variabilidad. En nuestro trabajo pretendemos abordar el estudio del clima local en la ciudad de Cartagena de Indias (Colombia)², como un sistema en el que convergen diversas formas de comprensión del mundo.

Cartagena, ubicada en el norte de Colombia y rodeada por el mar Caribe, es una ciudad que se ha desarrollado a expensas de sus recursos naturales³. Desde su fundación en 1533 ha estado afectada por una fuerte restricción en el acceso al agua de consumo⁴ y hasta principios del siglo XX su proceso de urbanización estuvo influenciado por la actividad portuaria con un peso mínimo de la industria, sin directrices claras de ordenamiento territorial desde la administración pública. Durante los últimos 30 años, la expansión urbana se ha densificado alrededor de los cuerpos de agua y en zonas de ladera (Mapa 1), en una proporción desigual con respecto a los barrios centrales más antiguos. Las condiciones sociales y económicas a lo largo de la historia, la elección de opciones particulares de poblamiento y la posición geográfica de Cartagena son factores que amplifican la vulnerabilidad frente a condiciones climáticas extremas que pueden desembocar en inundaciones, huracanes, epidemias o sequías. Este diagnóstico hace de Cartagena un lugar especialmente interesante para nuestro estudio⁵.

El concepto contemporáneo del clima se refiere a un objeto multiescalar y de naturaleza interdisciplinar, ya que el agua, como su motor principal, transita de las dinámicas atmosféricas, mediante el ciclo hidrológico, a las dinámicas sociales en las que se disputa o negocia su acceso, pasando por procesos biológicos donde constituye un elemento necesario para la continuidad de la vida. El clima puede ser entonces considerado como un sistema hidrosocial⁶, híbrido, con dimensiones a la vez sociales, materia-

les y discursivas que interactúan en diferentes escalas espaciales y temporales⁷.

En este artículo presentamos la ruta que nos ha conducido a establecer las bases de un trabajo interdisciplinario sobre el clima, que integra datos cuantitativos y cualitativos. Partimos del planteamiento metodológico donde aparece el análisis de las escalas naturales para estudiar el clima desde cada disciplina como el punto de convergencia que hace posible el diálogo y la noción de cambio climático como un eje primario de discusión. Luego identificamos y describimos cada una de estas escalas espacio-temporales vistas desde los procesos físicos, la apropiación popular del clima y el territorio como un sistema integrador. A continuación presentamos un análisis crítico de las aproximaciones comunes para abordar el tema del clima desde cada disciplina en particular y las limitaciones metodológicas asociadas, mostrando como en la integración entre ciencias sociales y exactas emergen características que enriquecen la conceptualización del problema. Terminamos nuestra discusión con una reflexión sobre los diversos matices del cambio climático que se ocultan bajo una mirada universal.

PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

Gracias a la influencia del clima sobre la disponibilidad del agua, su estudio cobra gran interés pues —por un lado— se consolidan las preocupaciones sobre cómo se ven afectadas las actividades humanas (seguridad alimentaria, disponibilidad de los recursos hídricos y energéticos, salud pública y medio ambiente) convirtiéndolo en un agente activo que influye en las políticas públicas o en las estrategias, individuales y colectivas, para construir espacios habitables y productivos. Por otro lado, en los medios de comunicación y en numerosos discursos políticos se crea un imaginario particular donde las acciones humanas, indiscriminadamente, afectan de manera directa la dinámica del clima, homogeneizando de modo inédito, la responsabilidad de la humanidad respecto al estado actual de cambio climático. Esto modifica las escalas en las que se entienden los fenómenos ligados al clima y la manera en que se piensan los colectivos y por lo tanto, el estudio de las dinámicas asociadas al clima no debe ser abordado por disciplinas aisladas. A partir de esta premisa, la propuesta metodológica para realizar un trabajo interdisciplinario, consiste en identificar nociones o discursos convergentes y divergentes sobre el clima a partir de las disciplinas implicadas en el proyecto.

El enfoque de nuestro problema se basa en la revisión de diferentes escalas espacio temporales que están interrelacionadas y a partir de las cuales se entiende la variabilidad del clima como sistema natural y las dinámicas sociales en relación a estos cambios. La noción de escala ha sido adoptada como eje articulador del diálogo entre las diferentes perspectivas de investigación que nos permite considerar la emergencia de un sistema hidrosocial

1 Las discusiones se realizan dentro del marco del proyecto "Impactos de la variabilidad climática en sistemas hidrosociales locales. Una aproximación metodológica desde las perspectivas física y antropológica" financiado para el período 2014 - 2017 por el fondo CODI (Comité para el Desarrollo de la Investigación) de la Universidad de Antioquia (Medellín, Colombia). El grupo de investigación está conformado por un ingeniero ambiental, un ingeniero civil, dos físicos, una politóloga y una antropóloga.

2 En adelante, se utiliza el término Cartagena para abreviar a Cartagena de Indias, diferente del municipio español situado a orillas del mar Mediterráneo en la comunidad autónoma de la Región de Murcia.

3 Gran parte del territorio colombiano ha sufrido procesos similares de desarrollo urbano (Etter et al., 2006 y 2008). Un ejemplo claro es el caso de la desecación progresiva de la Laguna de Fúquene que ha dejado impactos importantes en la pesca artesanal, actividad económica primaria en la región (Guerrero-García, 2014).

4 Gómez Pérez, 1996. Casas Orrego, 2000.

5 La necesidad de abordar la evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático en la ciudad, de una manera integral, ya se había expresado en el trabajo previo de Stein y Moser, 2014.

6 La propuesta de estudiar el clima en Cartagena como un "sistema hidrosocial" se inspira en los trabajos de Bruno Latour, quien propone una crítica a la modernidad donde se separan los procesos naturales y sociales, exhibiendo la dimensión política de la ciencia (Latour, 2001, 2007, 2012a).

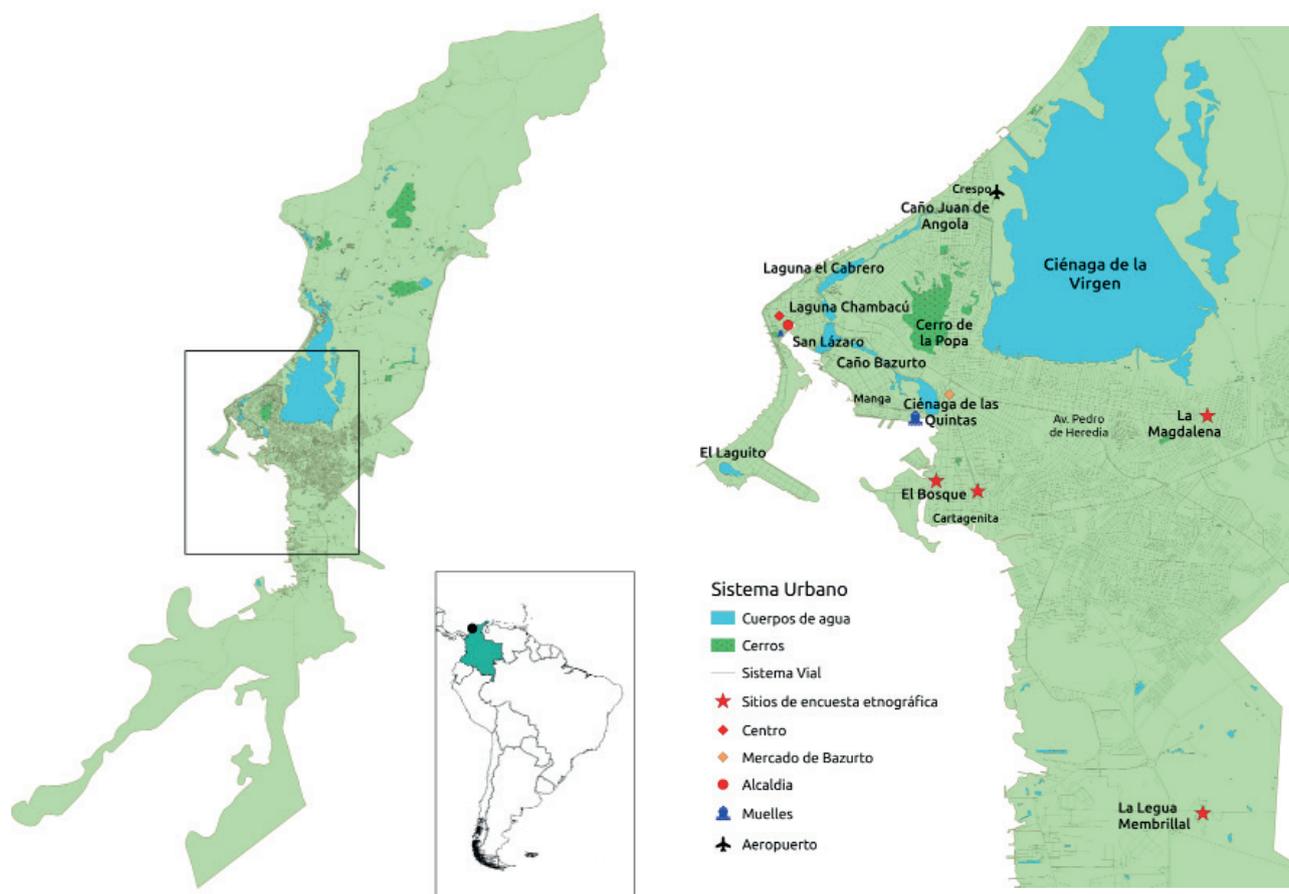
7 Swyngedouw, 2004a y Kaika, 2003 muestran las relaciones económicas y de poder que se crean alrededor de los sistemas de gestión del agua, mientras que Linton, 2010 y Strang, 2004, analizan el contexto social de producción del concepto de "ciclo hidrológico" o "H2O".

La estación meteorológica, el agricultor y la planeación urbana: una reflexión para abordar estudios interdisciplinarios del clima

Mapa 1. Área de estudio Cartagena de Indias. a) Área municipal. b) Área urbana

a.

b.



Fuente: Elaborado por Isabel Hoyos y Adriana Hoyos a partir de la cartografía del Instituto Agustín Codazzi - IGAC y datos tomados en campo.

complejo, en el cual confluyen jerarquizaciones, relaciones y rupturas entre sus elementos. Las interacciones dinámicas entre ellos son el insumo transformador de las propiedades espacio-temporales que caracterizan el sistema. Así, las escalas son de carácter didáctico, investigativo, físico y simbólico.

El desarrollo de estrategias de adaptación en respuesta al cambio climático observado (o esperado), se ha convertido en una prioridad que trasciende múltiples escalas espacio-temporales, que van desde las trayectorias individuales y las relaciones interpersonales hasta la escala planetaria, pasando por escalas intermedias (regiones hidrogeográficas, países y continentes). Durante el trabajo colectivo hemos identificado la noción de "cambio climático" como un punto en común que posibilita a la climatología, a las ciencias políticas, a los estudios territoriales y a la antropología, asumir una postura crítica frente a diferentes discursos que se despliegan alrededor de esta idea. En suma, desde estas perspectivas parece que la noción de "cambio climático" presentada como realidad única, invariable y fatalmente definitiva, simplifica realidades sociales o materiales más complejas. En la tentativa de abordar de manera crítica el "cambio climático" desde diferentes perspectivas, ha surgido una reflexión sobre las escalas temporales y espaciales de análisis que nos permite transitar entre las diferentes realidades asociadas a la cuestión

del clima⁸. Nos preguntamos por ejemplo, ¿cómo se determina la escala según las necesidades del análisis? ¿Cómo interactúan las diferentes escalas de comprensión de la realidad? ¿Qué escalas se privilegian en diferentes prácticas y discursos? o ¿Cuáles son los datos o las realidades que la selección de una escala de observación puede iluminar u ocultar? En términos más amplios para nuestra reflexión colectiva la pregunta es ¿cómo entender estas escalas, no como muñecas rusas que encajan unas en otras (de lo local, a lo global pasando por lo regional) sino en su compleja articulación? Esta discusión abre la posibilidad de repensar tanto las nociones de agua, territorio y sociedad como las relaciones complejas que se tejen entre estos tres elementos. Además, abordar el problema de esta manera, requiere definir claramente los lugares de actuación y la perspectiva de cada investigador.

⁸ El concepto de múltiples escalas espaciales, temporales y de organización, aparece en los sistemas complejos donde la noción de complejidad emerge de la multiplicidad de interacciones que se dan entre los componentes del sistema. Asociados a la noción de multiescala se han desarrollado la geometría fractal, los sistemas dinámicos y el concepto de caos determinista (Solé y Manrubia, 1996). La integración de escalas permite también tener en cuenta las condiciones "naturales" de los lugares concretos mientras se analiza su construcción social (Gorg, 2007), permitiendo proponer estudios de las "políticas de escala" o de las relaciones de poder, que emergen con la interacción de estas (Swyngedouw, 2004).

En este sentido, la noción de "sistema territorial" permite conducir la investigación y el sistema territorial urbano aparece como una de las escalas de lectura y análisis. A partir de esta escala se trata de entender cómo Cartagena ha evolucionado en el tiempo y en el espacio, gracias a la confluencia de múltiples elementos de carácter ecológico, geográfico, funcional, cultural, social y político. Esta aproximación merece tener en cuenta a la vez una escala regional que integre la ciudad en un contexto más amplio, una escala urbana que considere la ciudad en su conjunto, y una micro-escala que tenga en cuenta historias individuales y colectivas en espacios más reducidos de acción cotidiana.

ESCALAS FÍSICAS DEL CLIMA Y SU MANIFESTACIÓN EN CARTAGENA

Los estudios climatológicos se interesan en la descripción promedio de los estados atmosféricos típicos en un lugar. Su naturaleza se describe principalmente en términos de cuatro aspectos: la tendencia como el estado medio, la variabilidad como los cambios naturales respecto al estado medio, los extremos como los eventos raros e inesperados asociados al clima y el cambio climático como el salto a otro umbral de las condiciones medias. Cada uno de estos aspectos del clima tiene escalas temporales características bien definidas. En Cartagena⁹, el clima se define como marino tropical, entre sub-húmedo y seco.

Como ciudad tropical¹⁰, la estacionalidad se define principalmente por la variabilidad intra-anual de la precipitación, que presenta un régimen bimodal con dos periodos de lluvias (marzo-abril-mayo y septiembre-octubre-noviembre) y dos periodos secos intermedios (diciembre-enero-febrero y junio-julio-agosto). La temperatura superficial cambia muy poco a través del año (-2°C) en la base mensual y puede considerarse casi-constante alrededor de los 28°C . La variabilidad inter-anual se asocia principalmente con fenómenos globales de cierta periodicidad, por ejemplo, el fenómeno del Niño y la Niña¹¹. El Niño se asocia con estados de sequía y escasez de la oferta hídrica, mientras la Niña, se asocia con años más lluviosos de lo regular, inundaciones y deslizamientos.

Los eventos extremos del clima se originan por la interacción de fenómenos de múltiples escalas espaciotemporales¹² y se caracterizan por ser eventos raros o significativamente atípicos respecto a las condiciones medias. Su importancia consiste en que son fenómenos de ruptura, muchas veces con consecuencias materiales importantes sobre las poblaciones. La evaluación del riesgo a eventos extremos debe considerar condiciones que lo puedan agudizar. En Cartagena, por ejemplo, la población asen-

tada en la zona de inundación de las ciénagas es potencialmente más vulnerable a eventos extremos (por el aumento súbito del nivel del mar, una marejada, el coletazo de un huracán o extremos de lluvia) que la población que se encuentra alejada de estas áreas. Un evento considerado extremo desde la climatología no es necesariamente interpretado como tal por los habitantes de diferentes barrios de la ciudad, pues los umbrales de lo extremo adquieren significados diferentes de acuerdo con la capacidad individual o colectiva de reaccionar frente a estos.

En lo que respecta a la evaluación del cambio climático, se busca comparar las condiciones medias del clima entre periodos distintos. Estos periodos de comparación deben ser lo suficientemente largos para asegurar que los resultados sean robustos. Actualmente se reconoce que el clima del planeta está atravesando un periodo de cambio climático producido principalmente por el aumento en la emisión de gases de efecto invernadero asociado al desarrollo industrial. Muchos de los esfuerzos de la climatología se han dedicado a evaluar la respuesta del sistema climático bajo escenarios hipotéticos pero plausibles¹³. En esta tarea se usan modelos climáticos como herramientas de aproximación metodológica donde no se evalúa la respuesta del sistema climático natural sino la respuesta del sistema climático que pueden representar los modelos como abstracciones de la naturaleza. Debe entenderse que las predicciones de estos modelos tienen un significado probabilista, pues se reconoce en ellos un rango de representatividad fenomenológica del sistema. Esta discusión suele omitirse cuando se pasa de los resultados científicos a la elaboración de planes de adaptación frente al cambio climático. La ciudad de Cartagena cuenta con un documento técnico rector de los lineamientos de adaptación para el cambio climático¹⁴, en el cual se adoptan las predicciones del Intergovernmental Panel on Climate Change -IPCC¹⁵ como soporte científico base, pero está ausente la reflexión sobre cuál es el significado de estos pronósticos para la ciudad y cómo se traduce localmente la representación que allí se hace del sistema climático.

ESCALAS CIENTÍFICAS Y ESCALAS POPULARES.

PERSPECTIVA ANTROPOLÓGICA DEL CLIMA EN CARTAGENA

La cuestión de la escala para estudiar el clima presenta dos aspectos que dan espacio a la discusión desde la antropología. Se trata, por un lado, de definir la escala de la encuesta etnográfica¹⁶ y, por otro lado, de identificar las escalas usadas por las personas con las que trabajamos para entender el clima. En cuanto al primer aspecto, la antropología se ha construido como una disciplina que estudia dinámicas sociales localizadas en las rela-

9 La evaluación de la climatología de Cartagena es resultado del desarrollo del proyecto de investigación en curso. Datos adicionales y detalles metodológicos pueden encontrarse en Valderrama, 2015.

10 La dinámica del clima en las regiones tropicales es controlada, en gran medida, por el desplazamiento de la Zona de Convergencia Intertropical (ITCZ, del inglés) a lo largo del año. La ITCZ es una región donde se concentran los vientos del este (alisios) que se generan por la rotación de la Tierra sobre su eje.

11 El Niño y la Niña son las fases cálidas y frías de una oscilación acoplada océano-atmósfera en el Pacífico Ecuatorial caracterizada por un periodo de 2 a 5 años (Trenberth, 1997). Este fenómeno tiene gran impacto en la variabilidad inter-anual del clima de la ciudad.

12 Sura, 2011.

13 IPCC, 2007. IPCC, 2014.

14 Rojas et al., 2012.

15 IPCC, 2007.

16 Para la encuesta etnográfica se consideran tres sectores ubicados en zonas sensibles a los cambios del clima (Mapa 1). Nos interesamos en los procesos de poblamiento y urbanización en el periodo 1941-2013 y en las estrategias individuales y colectivas de negociación frente a las variaciones climáticas. Un trabajo de campo exploratorio tuvo lugar entre noviembre y diciembre de 2014 en el que se realizaron entrevistas semi-dirigidas, se inició una cartografía de la evolución de la urbanización en los tres sectores y se desarrolló un trabajo en el Archivo Histórico de la ciudad.

ESCALAS DEL CLIMA DESDE LOS ESTUDIOS TERRITORIALES

ciones interpersonales y en las acciones individuales y colectivas en el tiempo. En cuanto al segundo aspecto, las escalas espacio temporales con las que nuestros interlocutores en Cartagena piensan el clima, coinciden raramente con las que son usadas en el campo de la climatología. Sin embargo, el trabajo etnográfico muestra que el clima es conceptualizado de modo sistemático en otros campos profesionales o en la vida cotidiana de manera parecida a la de la ciencia, es decir, en términos de tendencia, variabilidad y extremos.

Algunos campesinos de la zona periurbana evocan tendencias del clima (las lluvias son normales en noviembre y tienden a ser pocas en enero) y las poblaciones urbanas registran de diferentes maneras las precipitaciones o temperaturas extremas que han afectado sus vidas (en uno de los barrios de Cartagena, los restos de un árbol derribado por las fuertes lluvias recuerdan la ola invernal de 2011). Además, en muchos ámbitos, se desarrollan sistemas para el pronóstico de las dinámicas futuras del clima que van desde la observación de la posición de la luna hasta las prácticas adivinatorias.

Es así como la superposición de diferentes escalas de comprensión de la realidad (la micro-escala de la vía donde está el árbol, con fenómenos regionales como la ola invernal de 2011 imputados al cambio climático en el campo mediático) se vuelve fructífera para la reflexión. Nos preguntamos entonces ¿Cómo abordar la comparación o la relación entre saberes que usan diferentes escalas de comprensión de la realidad? Esta pregunta se plantea porque, como acabamos de mostrar, dichas escalas presentan puntos de conexión e interactúan cada vez con mayor intensidad.

Con esta pregunta, queremos hacer visibles dos dificultades que encuentra la antropología para considerar ciertas cuestiones del clima. En primer lugar la etnografía se ve frecuentemente en aprietos para abordar problemas definidos como universales y que se producen a una escala global¹⁷. En segundo lugar las tendencias constructivistas de la disciplina pueden dificultar la comprensión de la interacción entre la materialidad de los fenómenos climáticos con su construcción social y cultural.

En el caso del estudio etnográfico en Cartagena, una atención muy sesgada a las relaciones de poder entre los diferentes saberes ligados al clima, puede oscurecer el estudio de sus dimensiones materiales o inhibir la exploración de escalas más amplias (como la de ciudad o la de región), donde se comparte una visión común del clima. Algunos autores afirman que cuando el espacio *per se* se entiende solo como una dimensión física, la pregunta sobre su construcción social es abandonada y que, inversamente, la noción de la construcción social de la escala puede ser exagerada haciendo que se ignore la importancia de la localización concreta, las circunstancias espaciales y los límites naturales¹⁸.

17 Sin embargo, se plantean propuestas metodológicas que conciben una etnografía situada simultáneamente en diferentes contextos (Marcus, 1995). Esta aproximación de dinámicas transnacionales o globales es adecuada para abordar el tema del clima que engloba la escala de las relaciones interpersonales y de las historias individuales o de pequeños colectivos.

18 Gorg, 2007.

Si cambiamos de escala y abordamos la ciudad de Cartagena como un sistema territorial, los factores necesarios para comprender el clima se modifican. El Territorio, considerado en sus aspectos ecogeográficos, se ha vuelto un lugar común en múltiples discursos ya que alrededor de este giran diferentes intereses de carácter económico, social y político. Sin embargo, en el territorio también convergen diversas formas de ocupación del espacio en términos históricos. Se trata de una categoría de estudio que no solo existe como realidad concreta, sino que incluye las formas simbólicas, los imaginarios y las representaciones que diferentes actores producen del territorio¹⁹. Es decir, la noción de territorio es un concepto de naturaleza interdisciplinar y complejo en sí mismo. Desde esta perspectiva, el clima es considerado un factor biofísico de estructuración²⁰, que imprime características particulares al entorno en el que se desarrolla la vida.

El Sistema Territorial Urbano de Cartagena es particularmente diverso: localizado en una zona costera típica, su desarrollo urbano se encuentra afectado por múltiples factores biofísicos y sociales que dinamizan, articulan y separan lo que hasta finales del siglo XIX se encontraba compactado a partir del imaginario de ciudad amurallada y portuaria. Cartagena integra un sistema natural de ciénagas, lagunas y caños, ubicados en dirección sur-norte, entre la Bahía de Cartagena y la Ciénaga de la Virgen, que ha influenciado el desarrollo de la ciudad²¹ (Mapa 1). A nivel topográfico, la ciudad cuenta con los Cerros de la Popa y San Lázaro, las lomas de Marión, Zaragocilla y Albornoz, donde se sitúan importantes sitios históricos o áreas de expansión urbana. A estos elementos se suman las infraestructuras (redes de acueducto y alcantarillado, electricidad, sistemas de transporte) que, como se anota para otras ciudades de la región, no pueden abstraerse de la comprensión del territorio²².

Con el acelerado crecimiento urbano, los cuerpos de agua han sufrido un deterioro ambiental considerable. Entre los procesos de transformación ambiental más significativos, se pueden mencionar el relleno de la península de Bocagrande en la década de 1930, la consolidación del Laguito como consecuencia de la intervención en la península²³ y la construcción de artefactos urbanos²⁴ que incidieron drásticamente en la pérdida de cualidades ambientales, ecológicas y paisajísticas de los cuerpos de agua (Mapa 1).

19 Escobar et al., 2007.

20 Se reconoce la estrecha relación existente entre el clima, los ecosistemas y las coberturas vegetales a partir de las variables de precipitación, temperatura y evaporación

21 Beltrán y Suárez, 2010.

22 Bonilla-Becerra y Ballut-Dajud, 2013.

23 Samudio, 2000.

24 Entre estos artefactos podemos citar: el Puente Román que comunicó Getsemaní con la isla de Manga, los muelles e instalaciones marítimas en la misma isla, la construcción del aeropuerto municipal que necesitó modificar el caño Juan de Angola, la consolidación del puerto turístico cercano al centro de la ciudad, la construcción de viviendas alrededor de la ciénaga de las Quintas y la Laguna del Cabrero, la reubicación del mercado al sector Bazurto y el desarrollo de la avenida Pedro de Heredia. En Cabrales (2000) se presenta un recuento histórico de la evolución urbana de la ciudad.

En 1948 se publica el primer Plano Regulador de Cartagena donde se propone una directriz de desarrollo que relaciona la forma y la función de la ciudad²⁵. Con la expedición de normas nacionales sobre ordenamiento del territorio en 1997, se presenta el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de 1998 como diagnóstico de la situación de la ciudad. Luego se publica el POT de 2001, con enmienda en 2007 y actualmente se revisa e implementa un nuevo POT para la ciudad. Los procesos de urbanización, el despliegue de la actividad turística y el desarrollo portuario, ponen en interacción la escala espacial urbana con procesos migratorios regionales y directrices nacionales de desarrollo. El POT de la ciudad se adopta como herramienta de administración pública. Sin embargo, estos responden al cumplimiento de una norma nacional y los ciudadanos presentan dificultades importantes para entender y representar su territorio a la escala urbana y regional dentro de este marco de planeación. Otras dificultades de orden económico y político impiden la implementación de proyectos que mejoren la ciudad como espacio de vida para la mayoría de su población y que den respuesta a representaciones particulares y fragmentadas de la ciudad²⁶.

METODOLOGÍAS COMUNES DE APROXIMACIÓN AL CLIMA

La climatología ha incorporado la modelación como una herramienta de estudio cuyo desarrollo ha estado ligado al avance tecnológico de la computación. La asimilación de datos provenientes de observaciones e imágenes de satélite constituyen un instrumento importante en la comprensión de los mecanismos físicos subyacentes en la dinámica del clima, lo que le permite a los modelos generar pronósticos (corto plazo, días) y predicciones (largo plazo, años) del clima bajo escenarios reales o hipotéticos. Sin embargo, se reconocen limitaciones en la representación que estos modelos hacen del sistema climático y su bondad²⁷ muchas veces tiene rangos de aplicabilidad espacial. La modelación no ha sido la única herramienta para avanzar en el proceso de la comprensión de clima pues hay otras aproximaciones como el uso de modelos de baja dimensionalidad, el análisis estadístico de series de tiempo y la reconstrucción de campos espaciales de variables climáticas. La valoración de cuáles son las herramientas metodológicas más convenientes para describir el sistema físico del clima es una tarea obligada de la climatología local que no se puede seguir posponiendo bajo el supuesto de que los resultados producidos para entender el clima a una escala global tienen una traducción directa a la escala regional y/o local.

25 Este Plano sigue la Carta de Atenas, con gran influencia en el desarrollo de las ciudades latinoamericanas, donde se propone sectorizar las ciudades en función de los usos y las necesidades de la modernidad: habitar, circular, trabajar y recrearse. Esta propuesta encuentra opositores ya que fragmenta los territorios y los conduce a la especialización por funciones. Valdelamar, 2013, presenta una reflexión reciente para Cartagena.

26 Dificultades de este orden han sido identificadas para otras ciudades de América Latina. Alex R. Caldera-Ortega explica, por ejemplo, como las redes políticas y las condiciones institucionales dificultan la puesta en marcha de acciones efectivas para hacer frente a la crisis del agua en dos acuíferos en México (Caldera-Ortega, 2013).

27 La bondad de un modelo se refiere a la capacidad de representar la dinámica del sistema de estudio, la cual se determina de acuerdo a la fidelidad con la que el modelo puede reproducir las observaciones.

Desde la práctica antropológica, la cuestión del clima debe ser abordada desde una perspectiva diferente puesto que antes de intentar identificar sus dinámicas en un espacio dado y su interacción con acciones más locales, regionales o globales, se trata de comprender cómo el clima es conceptualizado en el espacio de estudio. Esto implica tener en cuenta varios aspectos como los indicadores usados por los diferentes interlocutores para comprender la variación del clima, las modalidades de registro en la memoria individual y colectiva de los eventos que se sitúan fuera de lo que es considerado como regular, las características o impactos que determinan socialmente un evento extremo o las condiciones materiales y sociales que hacen que una población sea más sensible que otra a la variabilidad climática.

La comparación de las narraciones y la memoria sobre el clima producidas por las poblaciones urbanas y rurales cercanas a la ciudad, aportan elementos interesantes para el análisis. Por ejemplo, los agricultores de las regiones periféricas de la ciudad parecen más sensibles a la variabilidad del clima y su impacto sobre la disponibilidad hídrica que las personas asentadas en zonas urbanas. Para estas últimas, las infraestructuras colectivas, que aseguran una continuidad en el suministro de agua, actúan como un amortiguador de las variaciones en la disponibilidad hídrica. La distinción, en principio geográfica y ecológica, produce una percepción diferenciada de la naturaleza fluctuante del clima. Esto indica cómo la dimensión material puede imponer límites o determinar de cierta manera la construcción social de la naturaleza, en este caso del clima.

Los agricultores utilizan numerosos indicadores para evaluar la variación del clima (como la presencia de ciertos insectos o las épocas de siembra y cosecha) con un vocabulario variado y múltiple para calificar sus estados. Además, las tendencias anuales se expresan colectivamente de manera casi unánime. En este contexto sensible al clima, las descripciones de eventos extremos del clima son particularmente ricas y se inscriben en soportes diversos (fotos de las parcelas agrícolas tomadas antes del paso de un huracán, narraciones de trayectorias de vida o acontecimientos colectivos acompañadas de detalles sobre fuertes lluvias o sequías²⁸) que se convierten en evidencias sociales de los eventos climáticos. Dichos eventos también se relatan de manera privilegiada cuando están asociados a sucesos personales o familiares. Por ejemplo, una de nuestras interlocutoras recuerda las fuertes lluvias de 1988 porque coincidieron con el nacimiento de su primer hijo mientras otra interlocutora que habita en otro sector, menciona el mismo periodo de invierno porque se dificultó el transporte el día de la graduación de su nieto²⁹. Estas sutilezas y detalles suponen que, para abordar el estudio del clima, de su percepción y de los procesos con los que se inscribe en la memoria individual y colectiva, el antropólogo debe contar con un conocimiento de los eventos climáticos relevantes en la región y

28 El tema de la disponibilidad hídrica es útil para iniciar las discusiones sobre la cuestión del clima con diferentes interlocutores dentro de la encuesta etnográfica. Esto se debe a la potencialidad del agua como mediadora de las relaciones interpersonales y colectivas, que la convierte en un indicador privilegiado de las dinámicas políticas y sociales (Arango, 2015).

29 Estas informaciones fueron recogidas en algunas entrevistas que hicieron parte del trabajo etnográfico.

a la vez con un saber fino y detallado de sus interlocutores, de la composición de sus familias, de sus trayectorias de vida y de sus sistemas de valores. Esto se debe a que los eventos climáticos aparecen como un elemento ciertamente importante de la escenografía en la que se mueven los actores sociales.

De la experiencia etnográfica resultan observaciones y registros que coinciden y divergen. Por ejemplo, las lluvias torrenciales recordadas por nuestras dos interlocutoras (mencionadas en el párrafo anterior) coinciden con el coletazo del huracán Joan en el Caribe colombiano, que los medios de comunicación difundieron ampliamente³⁰, pero ninguna de las dos evoca el fenómeno meteorológico en esos términos. Por el contrario, los campesinos de las zonas periurbanas de Cartagena rememoran “el Joan” con certeza y detalle porque afectó irreversiblemente a sus cultivos. A pesar de la fuerza y la rareza del huracán, las consecuencias locales de este fenómeno³¹ no se registran como un extremo meteorológico en las series de tiempo de precipitación. Esto se debe, muy probablemente, a que la escala de observación mensual no es suficiente para resolver un fenómeno cuya escala natural es del orden de días. Esta situación nos enfrenta a diferentes escalas de aproximación del clima, y muestra como cada una de ellas puede producir diferentes realidades. Obviar esta confrontación implica correr el riesgo de reducir la diversidad de los modos de conceptualizar el clima a una simple diferencia de los “juegos de lenguaje”³² —o lo que sería equivalente a decir que se trata simplemente de dos formas de expresar la misma realidad (el clima y su variación) que algunos actores entenderían o formularían mejor que otros—, perdiendo la posibilidad de utilizar la cuestión del clima para explorar la articulación de diferentes ontologías y sistemas de valores.

EL “CAMBIO CLIMÁTICO” COMO CONCEPTO SIMPLIFICADOR

El término “cambio climático” ha migrado del ámbito científico hacia ámbitos sociales y políticos para convertirse actualmente en un concepto ampliamente aceptado y analizado. Se reconoce como una problemática primordial y su uso se ha popularizado de tal manera que se aplica constantemente en campañas publicitarias, planes de gobierno o en el campo mediático, muchas veces, con un vago entendimiento del significado que tiene el cambio climático en registros científicos como el de la climatología³³ o en contextos particulares como los lugares de catástrofes climáticas y de territorios considerados como vulnerables al clima.

La definición actual del cambio climático se refiere a la respuesta del sistema climático terrestre al incremento acelerado de la temperatura promedio que el planeta Tierra ha experimen-

tado desde mediados de los años setenta. Se cree que esta variación tiene su origen en el aumento de gases de efecto invernadero derivados de la combustión fósil, principalmente dióxido de carbono. Por esta razón, un término más preciso es cambio climático de origen antropogénico y es el que se adopta en el presente texto.

El sistema climático terrestre ha pasado por otras fluctuaciones climáticas a lo largo de su formación, evidenciadas en registros paleoclimáticos como aumentos y disminuciones importantes de la temperatura global promedio³⁴. Lo particular del estado actual es la velocidad con la que este calentamiento se está dando (a una tasa de 1,75° C por siglo) y se estima que para mediados del siglo XXI, la tasa de aumento será entre 1,2 y 1,9° C. Estas estimaciones son calculadas a partir de registros meteorológicos y de la respuesta de los modelos climáticos a los diferentes escenarios de emisión de gases³⁵ y son respaldadas por evidencias asociadas al calentamiento global: derretimiento temprano del hielo marino en las zonas polares, acelerado incremento en el nivel del mar, retroceso y pérdida de zona glaciar en los Andes Tropicales, corrimiento en las estaciones de afloramiento y zonas de vida, aumento en la frecuencia y magnitud de eventos extremos y olas de calor³⁶. Sin embargo, la respuesta al calentamiento global tiene variaciones importantes a escala regional y local, por lo que se hace necesario evaluar el significado del cambio climático en las diferentes escalas. También es fundamental estimar la representación que la actual generación de los modelos climáticos hacen del sistema, pues hay regiones de gran complejidad dinámica donde los modelos, a pesar de reunir mucho del conocimiento actual del sistema físico, no alcanzan a representar suficientemente bien las condiciones regionales y/o locales, como ocurre en Colombia³⁷.

Gran parte de la apropiación de la noción moderna del clima, por actores que están fuera del ámbito científico/climatológico, se debe al establecimiento del estado de cambio climático como un fenómeno que involucra a todo el planeta, sin cuestionar el significado de las proyecciones ni de las representaciones que estos modelos climáticos hacen del sistema.

Diferentes críticas se han formulado a la noción de “cambio climático” desde las ciencias sociales y las ciencias exactas. Una de estas críticas supone que, cuando la definición del término se usa desligado de un contexto preciso, se tiende a adjudicarle numerosas transformaciones sin evaluar la importancia de procesos ambientales (como la explotación minera, la deforestación, la pavimentación de calles, la desecación de cuerpos internos de agua, la expansión de la frontera agraria, etc.) o de dinámicas sociales más locales³⁸. Para la antropología esta noción dominante es problemática porque esconde, bajo la idea de unanimidad, las relaciones de poder que validan ciertos saberes o categorías (científicos o no) mientras descalifican otros. Además, oscurece la evolución de los razonamientos causales o de los procesos de construcción de los sistemas de verificación y oculta importantes

30 Arcieri, 1999.

31 Gerrish, 1998.

32 Latour, 2012b, 30. Los trabajos más antiguos de Bruno Latour proponen estudios etnográficos de las comunidades científicas y de los laboratorios, invitando a mantener una mirada crítica sobre las formas de producción de conocimiento. En nuestro trabajo nos interesa particularmente su propuesta de una antropología simétrica que pone al mismo nivel lo que el autor llama saberes pre-científicos y científicos (Latour, 1983).

33 Crate y Nuttall, 2009.

34 Bush et al., 2011.

35 Allaby, 2007.

36 IPCC, 2007. IPCC, 2014.

37 Hoyos et al., 2013a y 2013b.

38 Swyngedouw, 2004b.

procesos histórico-sociales y asimetrías entre diferentes poblaciones frente a la cuestión del cambio climático. Por ejemplo, los recursos computacionales necesarios para abordar el problema científico desde la modelación climática, exige grandes inversiones económicas. Por esta razón, el principal desarrollo en el área se ha dado en los grandes centros de investigación de los países del primer mundo³⁹, con un aporte dominante en la producción del conocimiento sobre el tema.

Se reconoce que los países con gran desarrollo industrial son los principales emisores de gases de efecto invernadero, pero el cambio climático tiene dimensiones espaciales que involucran a todo el planeta. La economía de los países en desarrollo depende en gran medida de la producción agrícola, pesquera y ganadera, ligadas a los fenómenos climáticos y por lo tanto, altamente vulnerables a los efectos del cambio climático⁴⁰. En la discusión actual sobre los factores facilitadores del cambio climático se considera que las transformaciones ambientales aceleradas tienen una contribución importante en este fenómeno⁴¹. Por ejemplo, cuando el suelo cambia su uso de bosque nativo a lugar destinado para la cría y pastoreo de ganado o cuando un área se transforma de rural a urbana, se producen cambios en los procesos físicos relacionados con la evapotranspiración, la absorción y emisión de energía solar y la transferencia de servicios ecosistémicos que potencialmente alteran el ciclo hidrológico local y por ende el clima⁴².

Desde el desarrollo de la climatología se sabe que el problema del cambio climático tiene mayor complejidad de la que el estado del arte es capaz de representar y es sobre este asunto que se mueve la frontera científica. Cuando se incorporan los resultados científicos en otros contextos sin hacer referencia al desarrollo del área de investigación, se corre el riesgo de omitir procesos importantes que todavía están en construcción o están siendo apenas entendidos, pero que se reconocen como vitales en la caracterización del sistema⁴³.

Por otro lado, nuestro trabajo etnográfico muestra que en numerosos casos, el "cambio climático" simplemente no existe, no se habla de él, no se sabe que es, no es expresado explícitamente o, como lo indican algunos autores, los interlocutores solo lo consideran cuando el investigador induce el tema⁴⁴. Aparece entonces la pregunta ¿es posible obtener conocimiento de una realidad que no se expresa en el contexto social estudiado, o reflexionar sobre sus formas de objetivación, justificación o tipos de verificación? A este respecto, algunos autores han mostrado la

imposibilidad de dar materialidad o credibilidad a predicciones que sobrepasan la duración de vida de los individuos o a fenómenos que exceden la espacialidad en la que esta se desarrolla⁴⁵.

De la misma manera, el discurso que tiende a unificar la "humanidad" bajo la responsabilidad colectiva de un cambio planetario se tropieza con la diversidad de los sistemas de comprensión del clima (el discurso mediático de "cambio climático" puede tener una dimensión teleológica, mientras que la aproximación climatológica, integra la noción de ciclo y los agricultores suman a la comprensión cíclica un gran espacio a la contingencia). Al mismo tiempo, el uso de la noción tiende a obviar las interconexiones jerárquicas y las relaciones de poder que se crean entre las diferentes construcciones ontológicas alrededor del clima. Así, la apuesta no es invalidar —por omisión— o desacreditar —por culturalismo— la discusión sobre la noción de cambio climático, sino explorar como las diferentes explicaciones y percepciones de las dinámicas del clima llegan a interactuar.

Esta confrontación recrea una de las discusiones centrales de la antropología: la división problemática entre naturaleza y cultura y entre relativismo cultural y universalidad. Pero esta pregunta también se asocia a una discusión importante para la climatología que se interroga sobre la asociación o no de la variación del clima registrada en un punto con fenómenos climáticos más globales ya identificados, reconocidos y modelados o con situaciones y dinámicas más locales. Ambas discusiones pueden ser entendidas como un problema de escala.

CONCLUSIONES: POR UNA CONSIDERACIÓN INTERDISCIPLINAR DE LA INTERACCIÓN ENTRE ESCALAS

En este trabajo hemos discutido las diferentes realidades asociadas al problema del clima en la ciudad de Cartagena. Hemos identificado tanto elementos materiales como discursivos que reflejan la influencia del clima y su variabilidad en la construcción del territorio, a través de la identificación de las escalas naturales de análisis donde procesos físicos y sociales tienen lugar. Lo que nos permite interrogar y repensar tanto las nociones de agua, territorio y sociedad como las relaciones complejas que se tejen entre estos tres elementos.

El diálogo entre diferentes disciplinas, que abordan el mismo objeto de estudio, nos ha permitido reconocer que la conceptualización del sistema se enriquece cuando se incorporan elementos derivados de cada una de ellas. Por ejemplo, entender el clima de la ciudad a partir únicamente de los resultados de los modelos climáticos o el análisis de las series de tiempo de las variables climáticas, no resuelve el efecto potencial de las transformaciones ambientales en el clima local, ni permite una evaluación del riesgo de la población a eventos extremos del clima ya que ahí entra en juego la distribución de la ocupación del territorio y la vulnerabilidad depende de las estrategias individuales y colectivas ante la contingencia. Por otro lado, la encuesta etnográfica nos muestra algunas reconfiguraciones de las escalas espaciales y temporales a partir de las cuales las poblaciones urbanas y periurbanas entienden su realidad cotidiana y conciben su espacialidad.

39 Reichler y Kim, 2008.

40 Mertz et al., 2009.

41 Sudamérica ha experimentado una acelerada transformación ambiental derivada de los procesos de urbanización y ocupación del territorio, heredados desde la colonización y ligados a la corta historia de consolidación de las ciudades (Etter, 2006). Esta es una huella digital del desarrollo de la ciudad latinoamericana que se evidencia claramente en Cartagena.

42 De ahí el creciente interés de incluir en los modelos del clima, los cambios ambientales en el uso del suelo y la cobertura vegetal. Las iniciativas *Community Land Mode* (<http://www.cgd.ucar.edu/tss/clm/>) y *Community Land Cover Change* (<http://glcf.umd.edu/research/portal/lc-comps/>) persiguen este objetivo.

43 No es en vano la petición de transparencia en el uso de modelos climáticos para la estimación del costo social de las emisiones de Carbono, que aparece en la nota editorial de la revista *Nature of Climate* en febrero de 2015.

44 Mertz et al., 2009.

45 Crate y Nuthall, 2009.

lidad. La relación particular con el territorio posibilita el registro de los ciclos climáticos. Mientras en la población campesina se encontró un reconocimiento claro de tales ciclos, en la población urbana no se manifiesta tan directamente. Sin embargo, en ambas, los eventos extremos del clima se recuerdan ya sea por la influencia directa sobre los cultivos o por eventos asociados a cada trayectoria de vida en particular. Las informaciones televisadas sobre catástrofes ligadas al clima en otros lugares del país y del planeta se inscriben en la memoria individual e influyen en los discursos de actores sociales que no han experimentado dichos eventos. Asistimos así, a una re-dimensión del territorio conocido por parte de los individuos, ya que en relación a las dinámicas del clima, este comienza a pensarse en términos más amplios. Por el contrario, encontramos que el cambio climático simplemente no existe o no se habla de él, no se sabe que es, no es expresado explícitamente, o como lo indican algunos autores⁴⁶, los interlocutores solo lo consideran cuando las preguntas inducen el tema. Esto puede estar ocurriendo porque la escala temporal propia del cambio climático como fenómeno físico, excede la cotidianidad o porque, por ahora, los sistemas de respuesta o el umbral de tolerancia de la población responden al efecto del cambio climático. Probablemente otros sectores de la población sean más sensibles a la noción de cambio climático, hipótesis que se espera verificar en una segunda fase de campo.

El cambio climático, como un fenómeno natural de apropiación cultural, debe ser entendido localmente pero en un contexto dinámico regional. También debe tenerse en cuenta que las estrategias de adaptación y de acción de los individuos están ligadas tanto a procesos institucionales y a regulaciones gubernamentales⁴⁷, como a su interacción con el territorio. Esta dimensión espacio-temporal incluye la revisión histórica de los procesos de transformación ambiental que están asociados con las dinámicas propias de la población y con las directrices de los planes de ordenamiento territorial. Los sistemas territoriales urbanos conjugan distintos niveles de materialización del espacio físico y el accionar de las sociedades, más aún cuando la ciudad es la forma predominante de organización social de nuestros tiempos. Así, incorporar el territorio dentro de las variables de estudio, como el lugar donde los fenómenos ocurren, permite a las disciplinas especializadas dialogar con otros sistemas de saberes especializados o no.

El desafío que resulta para el trabajo interdisciplinario es el de llegar a tener en cuenta al mismo tiempo la sociedad (en términos de la construcción social de la naturaleza y la espacialidad), el territorio (en sus dimensiones sociales, espaciales y temporales) y el agua (como elemento material) en el diagnóstico de clima, variabilidad climática y cambio climático.

BIBLIOGRAFÍA

- Adger, W. N. Arnell, N. W. y Tompkins, E. L. 2005: "Successful adaptation to climate change across scales", en *Global Environmental Change*, 15, 2, 77-86. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2004.12.005>
- 46 Mertz et al., 2009.
- 47 Adger et al., 2005.
- Allaby, M. 2007: *Encyclopedia of weather and climate* (revised edition). New York, Facts On File.
- Arango, L. 2015: "Aislamiento o Insularidad en el Caribe colombiano. Impacto del desarrollo turístico y de la descentralización política en las redes sociales de gestión del agua", en *Revista Espaço Académico*, 167, 16-30.
- Arcieri, V. 1999: "Cartagena, caos total por coletazo de huracán", en *El Tiempo*, 17 de noviembre de 1999 (<http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-891824>, consulta realizada el 7 de diciembre de 2014).
- Beltrán Reales, A. P. y Suárez Esquivia, L. 2010: *Diagnóstico ambiental de los cuerpos internos de agua de la ciudad de Cartagena de Indias*. Cartagena de Indias, Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco-Cardique.
- Bonilla-Becerra, M. G. y Ballut-Dajud, G. 2013: "Evolución de la gestión del acueducto y alcantarillado en Barranquilla, Colombia, entre 1980 y 2012", en *Agua y Territorio*, 1, 135-145. <http://dx.doi.org/10.17561/at.v1i1.1040>
- Bush, M., Flenley, J. y Gosling, W. (eds.) 2011: *Tropical Rainforest Responses to Climatic Change*. Springer-Praxis.
- Cabrera, C. 2000: "Los barrios populares en Cartagena de Indias", en Calvo Stevenson, H. y Meisel Roca, A. (eds.): *Cartagena de Indias en el siglo XX*. Bogotá, Universidad Jorge Tadeo Lozano Seccional Caribe-Banco de la República.
- Caldera-Ortega, A. R. 2013: "Redes de política y diseño de estrategias para superar la crisis del agua. Los casos de los acuíferos del Valle de León, Guanajuato, y del Valle de Aguascalientes (México)", en *Agua y Territorio*, 2, 56-66. <http://dx.doi.org/10.17561/at.v1i2.1344>
- Casas Orrego, A. L. 2000: "Los circuitos del agua y la higiene urbana en la ciudad de Cartagena a comienzos del siglo XX", en Diana Obregón Torres (coord.): *Culturas científicas y saberes locales: asimilación, hibridación, resistencia*. Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, 283-327.
- Crate, S. A. y Nuttall M. 2009: *Anthropology and Climate Change*. California, Left Coast Press.
- Escobar, I. et al. 2007: *Subregiones en Antioquia: realidad territorial, dinámicas y transformaciones recientes*. Tomo I. Medellín, Universidad Nacional de Colombia- Laboratorio en Estudios Geográficos y Territoriales-Gobernación de Antioquia.
- Etter, A., McAlpine, C., Wilson, K., Phinn, S. y Possingham, H. 2006: "Regional patterns of agricultural land use and deforestation in Colombia", en *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 114, 2, Amsterdam, 369-386. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2005.11.013>
- Etter, A., McAlpine, C. y Possingham, H. 2008: "Historical Patterns and Drivers of Landscape Change in Colombia since 1500: a Regionalized Spatial Approach" en *Annals of the Association of American Geographers*, 98, 1, 2-23.
- Gerrish, H. P. 1998: "Hurricane Joan Preliminary Report", en *National Hurricane Center* (http://www.nhc.noaa.gov/archive/storm_wallets/atlantic/atl1988-prelim/joan, consulta realizada el 22 de enero de 2015).
- Gómez Pérez, C. 1996: "La ciudad sin agua: los poderes locales y el canal de Turbaco a finales del siglo XVI", en *Historia y Cultura*, 4, Cartagena, 287-318.
- Görg, C. 2007: "Landscape governance, The 'politics of scale' and the 'natural' conditions of places", en *Geoforum*, 38, 5, 954-966.
- Guerrero-García, P. K. 2014: "Dos siglos de desecación en Laguna de Fúquene (Colombia): Impactos en la pesca artesanal", en *Agua y Territorio*, 4, 47-58. <http://dx.doi.org/10.17561/at.v1i4.2163>

- Hoyos, I., Baquero-Bernal, A., Jacob, D. y Rodríguez, B. A. 2013: "Variability of extreme events in the Colombian Pacific and Caribbean catchment basins", en *Climate Dynamics*, 40, 7, 1985-2003. DOI: 10.1007/s00382-012-1487-9.
- Hoyos, I., Baquero-Bernal, A. y Hagemann, S. 2013: "How accurately are climatological characteristics and surface water and energy balances represented for the Colombian Caribbean Catchment Basin?", en *Climate Dynamics*, 41, 5, 1269-1290. DOI: 10.1007/s00382-013-1685-0
- IPCC, 2007: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, Cambridge University Press.
- IPCC. 2014: *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Geneva, IPCC.
- Kaika, M. 2003: "Constructing scarcity and sensationalizing water politics: 170 days that shook Athens", en *Antipode*, 35, 5, 919-954.
- Latour, B. 1983: "Comment redistribuer le Grand Partage?", en *Revue de Synthèse*, 110, 203-236.
- Latour, B. 2001: *La esperanza de Pandora: Ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia*. Barcelona, Gedisa.
- Latour, B. 2007: *Nunca fuimos modernos. Ensayo de antropología simétrica*. Buenos Aires, Siglo XXI editores.
- Latour, B. 2012a: *Políticas de la naturaleza. Por una democracia de las ciencias*. Barcelona, RBA.
- Latour, B. 2012b: *Enquête sur les modes d'existence. Une anthropologie des Modernes*. Paris, La Découverte.
- Linton, J. 2010: *What is Water? The History of a Modern Abstraction*. Vancouver, University of British Columbia Press.
- Marcus, G. E. 1995: "Ethnography in/of the World System: The Emergence of Multi-Sited Ethnography", en *Annual Review of Anthropology*, 24, 95-117.
- Mertz, O., Halsnaes, K., Olesen, J. E. y Rasmussen, K. 2009: "Adaptation to Climate Change in Developing Countries", en *Environmental Management*, 43, 743-752.
- Mertz, O., Mbow, C., Reenberg, A. y Diouf, A. 2009: "Farmers' Perceptions of Climate Change and Agricultural Adaptation Strategies in Rural Sahel", en *Environmental Management*, 43, 5, 804-816. DOI: 10.1007/s00267-0008-9197-0
- Nature Publishing Group Editorial, 2015: "IAM helpful or not?", en *Nature Climate Change*, 5, 81. doi:10.1038/nclimate2526
- Reichler, T. y Kim, J. 2008: "How Well Do Coupled Models Simulate Today's Climate", en *Bulletin of the American Meteorological Society*, 89, 303-311. DOI: 10.1175/BAMS-89-3-303.
- Rojas, G. X., Blanco, J. y Navarrete, F. (eds.) 2012: *Lineamientos para la adaptación al cambio climático de Cartagena de Indias. Proyecto Integración de la Adaptación al Cambio Climático en la Planificación Territorial y Gestión Sectorial de Cartagena de Indias*. Cartagena de Indias. INVEMAR-MADS-Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias-CDKN. Serie de documentos especiales del Invemar, 55.
- Samudio Trallero, A. 2000: "El crecimiento urbano de Cartagena en el siglo XX: Manga y Bocagrande", en Calvo, H. y Meisel, A. (coords.): *Cartagena de Indias en el siglo XX*. Cartagena, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Seccional Caribe-Banco de la República.
- Solé, R. V. y Manrubia, S. C. 1996: *Orden y caos en sistemas complejos*. Barcelona, Universidad Politécnica de Cataluña.
- Stein, A. y Moser, C. 2014: "Asset planning for climate change adaptation: lessons from Cartagena, Colombia", en *Environment & Urbanization*, 26, 166-183. DOI: 10.1177/0956247813519046.
- Strang, V. 2004: *The Meaning of Water*. Oxford, Berg Publishers.
- Sura, P. 2011: "A general perspective of extreme events in weather and climate", en *Atmospheric Research*, 101, 1-2, 1-21. DOI: 10.1016/j.atmosres.2011.01.012.
- Swyngedouw, E. 2004a: *Social Power and the Urbanization of Water. Flows of Power*. Oxford, Oxford University Press.
- Swyngedouw, E. 2004b: "Globalisation or 'Glocalisation'? Networks, Territories and Rescaling", en *Cambridge Review of International Affairs*, 17, 1, 25-48. DOI: 10.1080/0955757042000203632.
- Trenberth, K. E. 1997: "The Definition of El Niño", en *Bulletin of American Meteorological Society*, 78, 2771-2777. DOI: http://dx.doi.org/10.1175/1520-0477(1997)078<2771:TDOENO>2.0.CO;2
- Valdelamar Villegas, F. 2013: "Plano regulador de 1948: diversificación espacial y exclusión social en Cartagena", en *El Taller de la Historia*, 5, 5, 279-317.
- Valderrama Uribe, G. E. 2015: "Análisis dinámico de la evolución del clima en una región marino-costera. Caso de estudio Cartagena, Colombia", tesis de pregrado, Medellín, Universidad de Antioquia.