

# Forma urbana, vulnerabilidad e incertidumbre. La complejidad de la forma urbana en relación con la catástrofe<sup>1</sup>

Javier RUIZ [javier.ruiz@upm.es]

Universidad Politécnica de Madrid. Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio

Mattia BERTIN [mattia.bertin@gmail.com]

Politecnico di Milano. Dipartimento di Architettura e Studi Urbani

Inés AQUILUÉ [ines.aquilue@upc.edu]

Universidad Politécnica de Cataluña. Departamento de Urbanismo y Ordenación del Territorio

## Resumen

La cultura se liga inseparablemente a la incertidumbre, y esta incertidumbre se manifiesta a través de la asunción y consiguiente respuesta a la misma, a la percepción de la probabilidad de un suceso futuro, tanto o más que como respuesta al suceso acaecido, de manera que es posible plantear la hipótesis de cómo a través de la lectura de la forma se permite una aproximación a la vulnerabilidad del sistema. Analizando territorios de alta vulnerabilidad objetiva y la inserción cultural de la incertidumbre (Japón, Chile, Indonesia), a través de un método hermenéutico, cómo los elementos de la forma y el paisaje urbanos y las relaciones entre los mismos y cómo denotan esta aproximación a la incertidumbre, es posible apuntar cómo la complejidad de las formas urbanas se vincula de manera singular a territorios de más alta incertidumbre, y la forma reproduce la adaptación de estas formas al comportamiento del sistema bajo catástrofe, de manera que se confirma la posibilidad y utilidad del análisis de la vulnerabilidad a través de la forma urbana.

**Palabras clave:** *forma urbana; vulnerabilidad; catástrofe; incertidumbre; complejidad urbana.*

## Abstract

Culture is inseparably linked to uncertainty, and thus uncertainty in territories and cities can be observed through the assumption and subsequent response to it, the perception of the probability of a future event, even more than the effective answer to it, so that it is possible to define an hypothesis about the possible approach to the vulnerability of an spatial system through reading the form. By analyzing territories of high objective vulnerability and its cultural insertion in space (Japan, Chile, Indonesia), and by putting into practice a hermeneutic method of how the elements that determine urban form and urban landscape and the set of relationships between them and how they internalize this approach to uncertainty, it is possible to point out how the complexity of urban forms is linked in a singular way to territories of higher uncertainty, and how urban form reproduces its own adaptation to the behavior of the system under catastrophe, it is possible to confirm not only the possibility but the utility of the analysis of vulnerability through the analysis of the urban form.

**Keywords:** *urban form; vulnerability; catastrophe; uncertainty; urban complexity.*

## 1. Forma urbana, vulnerabilidad e incertidumbre

Dentro de la línea de investigación en marcha que relaciona la lectura del paisaje cultural, en sentido amplio, con la interpretación de los procesos espaciales que han dado origen y orientan el desarrollo del

mismo, el papel de la lectura analítica e interpretativa de la forma urbana, a través de técnica hermenéutica, es una parte básica y central. En nuestra definición amplia de paisaje cultural la cultura se convierte en agente transformador, y por tanto responsable de la conformación del espacio. Los procesos lentos, linea-

<sup>1</sup> Javier Ruiz quiere agradecer a sus amigos chilenos, los profesores Mario Torres y Ricardo Tapia, el haberle proporcionado datos de primera mano sobre las experiencias en su país, y haberle acompañado en la aventura chilena; a la Fundación Consejo España-Japón, el hecho de haber sido una de las primeras instituciones de sus características en viajar a la prefectura de Miyagi a los pocos meses de la catástrofe y haberle invitado a dicho viaje; y a G. Bankoff, por su amabilidad.

les, aproximadamente continuos (no necesariamente dicha continuidad exenta de reorientaciones) muchas veces impiden ser testigo de procesos de morfogénesis y, sobre todo, de la determinación de los mismos [Caniggia y Maffei, 1979]. En este sentido, los acontecimientos o hechos urbanos que podemos agrupar bajo la etiqueta de «catastróficos» pueden resultar laboratorios singulares de confirmación de dichos procesos, al vincular su no linealidad con una importante autoorganización sistémica, en el extremo, llegando incluso al desplazamiento [Musset, 2002].

Las catástrofes<sup>1</sup> son percibidas de manera generalizada como sucesos excepcionales e imprevisibles que tienen lugar en muy raras ocasiones y vienen a causar un conjunto de daños a veces extremo al sistema especial. Las aproximaciones tradicionales tanto desde perspectivas técnicas como científicas a la geografía de los desastres muy a menudo toma en cuenta el riesgo simplemente considerando escenarios pre- y post-evento desde una estrecha perspectiva estadística y probabilística de la vulnerabilidad y mitigación del riesgo y una contemplación de las posibilidades de reconstrucción de las condiciones previas en lo posible, en vez de considerar el binomio riesgo/catástrofe como un resultado ligado al estrecho vínculo entre naturaleza y sociedad que conforma el paisaje cultural, esto es, inherente al sistema paisaje cultural.

Por ello, en nuestra investigación particular se analizan territorios tradicionalmente sometidos al impacto de sucesos de tipo catastrófico. La idea de catástrofe se presenta en su acepción más amplia, siguiendo a René Thom [1977] y Saunders [1980], entendida como bifurcación o discontinuidad en un sistema dinámico que se relaciona (histéresis) con su dinámica histórica previa tanto como imposibilita su reversibilidad. Estas catástrofes (desastres naturales, pero también conflictos o crisis, como apuntamos en la Nota 1 cuando se presentan con un cierto retorno más o menos cíclico acaban configurando ellas mismas el sustrato cultural que orienta la evolución espacial de los sistemas urbano-territoriales, incluyendo la forma de los mismos. De este modo, la forma urbana en espacios vulnerables a la catástrofe permite, en sí misma, una lectura de su propia vulnerabilidad [Bankoff, Frerks y Hilhorst, 2006].

<sup>1</sup> Por supuesto, consideramos el concepto de catástrofe en un sentido amplio, de acuerdo con la Teoría de Catástrofes del matemático francés René Thom. Así, catástrofes son bifurcaciones no lineales extremas en un sistema dinámico. Así en esta definición quedan incorporados no sólo desastres naturales sino crisis o conflictos sociales y las combinaciones de todos estos aspectos, siempre relacionados.

La mayor diferencia entre la catástrofe y cualquier otro evento de los que tienen lugar en el territorio (y contribuyen a conformar de una u otra manera el mismo) es el nivel de incertidumbre. Las catástrofes suceden y han tenido lugar a lo largo de la historia. Es completamente equivocado aducir su excepcionalidad para negar su influencia en la cultura de los asentamientos y las formas urbanas. Si la forma cultural del paisaje, forma urbana en las ciudades, es el resultado de un modelaje cultural de eventos sucesivos de carácter sólo aproximadamente lineal, nuestra hipótesis es que dichas formas aparecen más ligadas a acontecimientos excepcionales y la asimilación de la probabilidad de su retorno, esto es, el nivel de incertidumbre. Tradicionalmente se considera que las respuestas humanas, individuales o colectivas, el conjunto de decisiones que conforman de manera dinámica las formas espaciales de nuestras ciudades y territorios, tienen que ver con la asunción de certezas. Para nosotros el papel de la incertidumbre en territorios con un elevado nivel de recurrencia de eventos catastróficos (territorios de incertidumbre) resulta inseparable de la forma urbana, de manera que dicha forma no puede ser entendida sin considerar aquéllos a la vez que a través de ésta es posible, a través de técnicas hermenéuticas, leer la relación del sistema socioespacial con la cultura de la catástrofe.

La tautología apuntada de que las catástrofes han sucedido, suceden y van a suceder, acaba así conformando una cultura el asentamiento, el esfuerzo y la decisión y la adaptación a la naturaleza tanto como de la naturaleza. La adaptación, la forma espacial, necesariamente contempla la incertidumbre como aspecto clave. Y es la complejidad entendida como el sistema relacional que también representa la relación entre lo socioespacial y la incertidumbre, ya que las ciudades y territorios incrementan su nivel de complejidad para enfrentarse a la incertidumbre: la complejidad no es sino la capacidad del sistema de alcanzar un amplio abanico de futuros posibles más o menos imprevisibles, la complejidad de la forma urbana no es sino resultado de la asunción de un elevado nivel de incertidumbre.

En síntesis, la cultura se liga inseparablemente a la incertidumbre, y esta incertidumbre se manifiesta a través de la asunción y consiguiente respuesta a la misma, a la percepción de la probabilidad de un suceso futuro, tanto o más que como respuesta al suceso acaecido, de manera que es posible plantear la hipótesis de cómo a través de la lectura de la forma se permite una aproximación a la vulnerabilidad del sistema.

Bajo la definición de paisaje cultural como el conjunto de propiedades culturales que representa la combinación de las fuerzas evolutivas de la naturaleza y la sociedad, para nosotros resulta indudable que más allá de la representación del conjunto fenomenológico de relaciones que han conformado y modelado la forma urbana se incluye necesariamente el conjunto de acciones progresivas que la sociedad toma en cuenta para afrontar la catástrofe. De hecho, la forma urbana incluye en su estructura profunda, es resultado tanto de los procesos lineales en marcha como de aquellos no lineales de carácter catastrófico. Amos Rapoport, entre otros, demostró la complejidad de la estructura del espacio residencial como fenómeno cultural, y su estrecho vínculo con la idea de tiempo, señalando de manera inequívoca que los aspectos socioculturales responsables del modelado de la forma urbana cambian (los hechos como las respuestas) de manera gradual, de manera que la ausencia, por improbable de cambios rápidos implica una elevada resistencia en las formas características de la vivienda vernácula y su modo de agrupación, esto es, el paisaje urbano y su morfología.

Sólo podemos estar parcialmente de acuerdo con Rapoport. Estos cambios no tienen por qué ser exclusivamente lineales, graduales, e incluso pueden darse respuestas graduales a solicitudes que no lo son; en particular en los territorios y espacios de incertidumbre estos cambios muy a menudo tienen lugar como consecuencia de fenómenos no lineales, repentinos, imprevisibles. Cambios de gran magnitud y de súbita aparición que han tenido lugar de manera recurrente en la historia acaban convertidos en un factor inherente del sistema socioespacial. Si la forma se modifica tanto bajo condiciones y por factores tanto físicos como culturales (facticidad y validez, en términos habermasianos), la forma urbana queda necesariamente determinada por la relación sociocultural que se establece con el desastre en cuanto el sistema social los haya incorporado a su memoria colectiva, en los términos de Halbwachs.

Consecuentemente, la hermenéutica, inicialmente el método de interpretación de textos sagrados y a partir del *Passagenwerk* de W. Benjamin la exploración de dimensiones ocultas y complejas a partir de las relaciones entre los elementos aprehensibles de manera más primaria, y las técnicas hermenéuticas aplicadas al análisis de la forma urbana permiten obtener una aproximación a los vínculos intemporales entre la forma y el paisaje y el azar. De manera consecuente con esta hipótesis nos encontramos desarrollando una aproximación a determinados casos en los

que dicha forma/paisaje es abordada a través tanto de una arqueología (Foucault) de los sucesos pasados como una arqueología (Jameson) de los futuros posibles por venir. Entre estos casos centramos la confirmación de nuestra hipótesis en los muy significativos de la costa de Chile, la costa de Japón y la costa de Sumatra en Indonesia. Los tres están ligados a territorios de alta incertidumbre. Sismos/terremotos y consecuentes tsunamis no sólo no son inusuales sino frecuentes, aunque imprevisibles, de tal manera que las respectivas memorias colectivas han internalizado su recurrencia y retorno. No obstante, sus específicos sistemas socioculturales son muy diferentes los unos de los otros, de tal manera que las conclusiones que se apuntan resultan, desde nuestro punto de vista, de un interés extraordinario.

Así se analizan y desarrollan las características específicas de la forma urbana en estos territorios, que reúnen, como hemos señalado, dos condiciones necesarias: una alta vulnerabilidad, objetiva; y una inserción cultural de la incertidumbre.

Se ha realizado un análisis de la forma urbana de tres territorios que recogen dichas características o condiciones, en los escenarios pre-catástrofe, con objeto de poder, posteriormente extraer conclusiones para la gestión (reconstrucción) post catástrofe. Estos territorios son: Japón, región prefectura de Miyagi (terremoto y tsunami de 2011); Chile, en particular a partir de datos sobre Concepción (terremoto de 2010) y región de Coquimbo (terremoto de 2015); e Indonesia, Aceh, Sumatra (tsunami de 2004)

Se trata, en los tres casos, de espacios urbanos con alta interiorización de la posibilidad de catástrofe, esto es, de la propia vulnerabilidad, debida a la memoria colectiva de catástrofes previas. Las catástrofes, en estos casos mayormente desastres naturales pero con una importancia latente de situaciones de conflicto o crisis inducidas, según los casos, han generado unos altos niveles de percepción de la incertidumbre respecto a los mismos. Dichos niveles han condicionado los procesos de toma de decisión, tanto colectivos como individuales, dando lugar a formas urbanas con características específicas ligadas a esta relación con la incertidumbre, que se plasman en estructuras menos durables en algunos casos, más evolucionables en otros, más resilientes en otros, tratándose de formas específicas que tienden a ignorar formas espaciales menos complejas. La complejidad de las formas es a la vez indicador de vulnerabilidad e instrumento del sistema frente a la incertidumbre del entorno. En no pocos casos, la constante relación con la incertidumbre ha generado una específica

concepción del valor (coste) de la transformación, de manera que estos espacios se han conformado, en aplicación de la teoría de la acción racional, bajo unos presupuestos singulares en la relación coste-beneficio que subyace cada transformación voluntaria de la forma y la función urbanas.

La conformación del espacio urbano territorial se ha producido como un collage de formas, y ello como collage de relaciones coyunturales (confianza) con la incertidumbre, tanto individualmente (escala tipológico-funcional) como de sistema (escala morfológico-funcional). La sucesión de decisiones individuales y colectivas conforma, así, el paisaje cultural.

Cómo método de análisis y lectura de la forma, se ha empleado un método hermenéutico, sobre los elementos y relaciones entre los mismos y cómo denotan esta aproximación a la incertidumbre, siguiendo el triple sistema de Conzen (1985-2004) de la forma y el paisaje urbanos, siendo los elementos y sistemas de elementos (triple sistema):

i. *The town plan*. La traza. Trazado viario/definición de manzanas + estructura parcelaria. El tejido.

ii. *The building fabric*. Los tipos espaciales/edificatorios.

iii. *The pattern of building and land utilization*. Los tipos funcionales.

A este sistema se añade, con carácter previo, el factor de localización.

### 1.1. Costa de Chile

Desde 1900 Chile ha sufrido más de quince terremotos de magnitud superior a 8.0 Mw., desde la Tierra del Fuego en el extremo sur del país hasta la región de Atacama en el norte. La mayor parte de ellos han estado acompañados de tsunamis de alto poder destructivo, siendo el terremoto de Valdivia, de 1960, considerado el de mayor intensidad desde la existencia de registros históricos. Las regiones de Concepción y Valdivia registran los más antiguos de que se tiene constancia documental, en 1570 y 1575. Las regiones administrativas 7ª y 8ª, Maule y BioBio, donde se encuentra Concepción, fueron las más afectadas por el terremoto de 8.8 de intensidad y tsunami de 2010. Durante siglos, las costas chilenas han sufrido mayor número de estos desastres que cualquier otra región del mundo. La primera consecuencia es que la idea de patrimonio cultural es radicalmente diferente de la de cualquier otro país de idénticas raíces culturales. Pocos elementos de tipo patrimonial/cultural a lo

largo de la costa tienen más de una pocas décadas, aquellos con más de uno o dos siglos han sido recurrentemente reparados o reconstruidos.

De acuerdo con nuestra hipótesis sobre la forma y el paisaje urbanos, la idea de lo efímero está presente por todas partes. Cualquiera que sea la función de los asentamientos urbanos y su escala, viviendas, fábricas o almacenes, ciudades y pueblos, se han ido conformando progresivamente de tal manera que su evolucionabilidad internaliza y tiene en cuenta de manera activa la idea de un futuro incierto. La idea de incertidumbre se muestra en las tres escalas en las formas urbanas tradicionales de las poblaciones costeras de Chile:

– Localización. Puesto que en Chile casi cualquier punto de la costa puede considerarse de vulnerabilidad elevada, la localización como factor debe ser considerada más desde la perspectiva de la reducción del impacto de la catástrofe posible a través de un incremento de la autosuficiencia del sistema urbano o la multiplicación de vínculos físicos entre diferentes lugares si la especialización espacial es significativa. En ambos casos se considera que la evolucionabilidad del sistema se liga a un incremento de la complejidad estructural, perceptible en las trazas.

– Morfología. Las catástrofes, sismos y tsunamis, suceden en Chile. Espacialmente cualquier sistema urbano es a la vez un sistema de competencia del interés individual de la propiedad tanto como de apoyo mutuo social. De este modo, la propiedad (parcelario) está estrictamente conformada por una serie de razones, entre ellas la necesidad de redefinición de linderos tras el desastre, pero también de precisar la responsabilidad individual en los escenarios pre y post catástrofe. Además de la influencia de la progresiva subdivisión parcelaria debida a la combinación de la herencia y el precio del suelo, los aspectos de seguridad e incremento de complejidad se traducen en una forma que potencia mallas más o menos regulares, más desarrolladas en paralelo a las líneas de costa, con un elevado número de calles ortogonales a la misma, de tal manera que las manzanas presentan tamaños reducidos en las formas tradicionales de asentamiento costero.

– Tipo edificatorio. La tierra es el factor clave, pero la edificación no lo es en la misma medida en los asentamientos tradicionales. La idea de lo efímero caracteriza la forma y el tipo espacial y constructivo de la edificación tradicional en un territorio de alta incertidumbre. Después de una catástrofe extrema lo más importante es la persistencia del plano parcelario, y dicha persistencia tiene lugar sí o sí. Los

edificios van a ser más o menos destruidos, a veces completamente: consecuentemente se diseñan de tal manera que como consecuencia de una catástrofe pero también de la evolución natural o social del tejido urbano la pérdida ligada a la destrucción sea mínima. La preferencia evidente por la autoconstrucción no sólo tiene que ver con el coste de la edificación, sino, tanto o más importante, con el conocimiento por parte de los habitantes de los comportamientos estructurales. La edificación tradicional es de bajo coste, pero ello no se vincula necesariamente a las clases sociales más bajas, sino que se extiende a las clases altas, el gobierno y la iglesia, porque lo importante es la tierra, no el edificio, sea cual sea su uso. Como ejemplo, las iglesias de madera de la isla de Chiloé, ahora declaradas patrimonio de la humanidad, fueron paradójicamente concebidas y diseñadas para durar los pocos años que tocara (incertidumbre), para nada siglos. La mayor parte de los edificios residenciales, las casas, son diseñadas para en caso de catástrofe causar el menor daño y su destrucción tener el menor impacto económico. La casa unifamiliar de una única planta, aislada de la vecina y en el caso excepcional de su adosamiento no compartiendo ningún tipo de estructura, constituye el tipo básico. Las estructuras y sistemas constructivos son simples, los materiales comunes de acuerdo con la región, madera si es posible, adobe si no. En primera línea de costa las estructuras de tipo palafítico, sobre pilotes, se preparan para afrontar mareas, inundaciones y pequeños y recurrentes tsunamis, pero también deslizamientos y avalanchas.

La forma de las ciudades y pueblos de la costa chilena sólo es inteligible considerando su estrecha relación con la idea de incertidumbre. El 16 de septiembre de 2015, un tsunami de casi cinco metros de altura devastó Caleta Tongoy, pequeño enclave pesquero al sur de la ciudad de Coquimbo. El número de víctimas fue muy reducido, pero la prensa local habló de un alto impacto y gran devastación. El análisis de las imágenes de las consecuencias permite, en efecto, confirmar con facilidad que la mayor parte de los edificios en primera línea fueron destruidos o dañados. Caleta Tongoy es bien conocida por sus típicas “picadas” (restaurantes tradicionales y baratos de pescado y marisco recién pescado) junto al puerto pesquero. La mayor parte de ellas fueron, sí, destruidas, pero debido a la extrema simplicidad de su construcción ninguna víctima lo fue en ellas, y la reconstrucción ha sido prácticamente inmediata tras la limpieza del escombros, incluso reutilizando las piezas menos dañadas.



FIGURA 1. Palafitos en Castro, Isla de Chiloé, X región, Chile. Cortesía de Mario Torres Jofré, Arquitecto.



FIGURA 2. Dichato, VIII región, Chile. 2010, pocos días después del tsunami. Cortesía de Mario Torres Jofré, Arquitecto.

## 1.2. Costa pacífica de Japón

El terremoto de magnitud 9.0 Mw de 2011 en la costa pacífica de Tōhoku es bien conocido por la devastación del consecuente tsunami y la catástrofe de la central nuclear de Fukushima. El tsunami alcanzó en algunas zonas alturas superiores a diez o doce metros, con picos extremos incluso mayores y de una enorme energía devastadora, y en el caso de la región de Sendai el agua llegó a penetrar casi 10 kilómetros al interior de tierra firme en algunos lugares de topografía específica. Una combinación de factores absolutamente imprevisible, como que el impacto de la primera ola sobre la costa y consiguiente reducción de energía actuase como muro amplificador para la segunda, multiplicando la altura y energía de ésta, tuvo como consecuencia una de las catástrofes recientes más devastadoras del mundo. Sin embargo, es muy importante señalar que la forma del paisaje urbano tradicional japonés ha sido conformada en el tiempo teniendo en cuenta la posibilidad fáctica de la catástrofe, aunque, por supuesto, no para esta precisa magnitud ni la inclusión del desastre nuclear consiguiente.

Mucho más maduro que el paisaje urbano chileno, la forma urbana japonesa es la imagen perfecta de la complejidad. Esta complejidad, síntesis de diversidad organizada de acuerdo a leyes de distribución de carácter sistémico, red sutil de enlaces de tipo comunicativo entre elementos y funciones, mezcla de piezas y estructuras grandes y pequeñas, con preferencia por éstas, es tanto producto e la evolución temporal como de la idea de una evolucionabilidad abierta para afrontar la incertidumbre. En la costa pacífica de Japón, terremotos y tsunamis forman parte de la imaginaria común y la memoria colectiva. Durante siglos, incluso milenios, el territorio costero oriental japonés se ha modelado y conformado como uno de los paisajes más artificialmente diseñados, y sus ciudades las sujetas a regulaciones formales más complejas del mundo. Mucha de la topografía, rasantes de vías, montañas artificiales en parques estratégicamente distribuidos de acuerdo con reglas de centralidad y distancia, es inteligible sólo si se tiene en cuenta que el sistema de espacios libres permite de manera relativamente inmediata el acceso a una colina artificial bien diseñada y plantada en caso de tsunami.

Si en Chile la idea de lo efímero ha sido tradicionalmente importante, en Japón ello es un concepto llevado al extremo. Excepto monumentos muy singulares, los edificios se diseñan de manera legalmente obligatoria para durar pocas décadas, suceda o no un evento catastrófico. Algunas regiones y prefecturas han desarrollado una normativa por la que cualquier edificio, en cualquier caso, debe ser sustituido después de un número fijo de años, pocas décadas, dependiendo del tipo estructural, a menudo no más de treinta o cuarenta años. Por ello, al contrario que en la mayor parte del mundo, en Japón los edificios se deprecian cada año a una velocidad inimaginable en occidente. El valor de tasación de un edificio depende de su edad, apenas de su estado, y de su material de construcción, considerándose que las casas de madera (una gran mayoría) tienen una vida media útil de poco más de veinte años y las de hormigón de treinta.

En las muy pequeñas y estrechas parcelas, sujetas a siglos de transmisiones y consiguientes segregaciones, de acuerdo con la idea de responsabilidad individual, los edificios no se adosan. En la forma del parcelario influye tanto la madurez de las ciudades como el alto precio del suelo. De esta manera, la casa típica japonesa consiste en una vivienda aislada de baja altura (pocas veces más de dos plantas) despagada de los linderos laterales de la estrecha parcela [Pollock, 2015]. La separación dificulta la

transferencia de daños a los edificios vecinos en caso de catástrofe (terremoto, tsunami o incendio).



FIGURA 3. Viviendas en Sendai, Prefectura de Miyagi, Japón. Foto: Javier Ruiz, 2011.



FIGURA 4. Ishinomaki, Prefectura de Miyagi, Japón, uno de los lugares más devastados tras el tsunami de 2011. Foto: Javier Ruiz, 2011.

### 1.3. Aceh, costa noroccidental de Sumatra, Indonesia

El 26 de diciembre de 2004 tuvo lugar un terremoto de intensidad 9,1 Mw frente a las costas noroccidentales de la isla de Sumatra, en Indonesia, originando una serie de tsunamis que devastaron las costas de océano Índico y causaron caso medio millón de víctimas y cuantiosos daños materiales, en lo que es probablemente una de las mayores catástrofes registradas en toda la historia.

La región más noroccidental de la isla de Sumatra es la región de Aceh, que resultó la más dañada en Indonesia, incluyendo su capital, Banda Aceh. Se trata de un territorio de gran autonomía del gobierno de Yakarta, sometido desde 1976 a un conflicto armado sólo finalizado tras el terremoto, en 2005.

Los resultados del tsunami, en cuanto a daños, han sido muy bien estudiados en lo que respecta a sus aspectos cuantitativos y su relación con la localización más o menos próxima a la costa. Por ejemplo, en Banda Aceh, gran parte de la ciudad sufrió daños de mucha menor intensidad que aquellos barrios próximos a la costa y en cotas más bajas. No obstante, para nosotros es imprescindible en nuestra hipótesis desarrollar la investigación en los términos de cómo la forma urbana se convierte en factor determinante en su relación con la catástrofe.

La mayor parte de la costa de Aceh es una costa de manglar, dentro de una región tradicionalmente de densa forestación, considerada una de las selvas más biodiversas del pacífico. Los modos de asentamiento tradicionales se basan en el respeto a las zonas boscosas, la prácticamente nula ocupación del manglar, y la construcción basada en estructuras muy frágiles, separadas y de tipo palafítico en las zonas más proclives a inundación. Se trata de una morfología directamente ligada a la internalización de la incertidumbre: dada la asunción de la destrucción absoluta en caso de catástrofe extrema, la toma de decisiones se basa en la minimización de los daños (estructuras vegetales dúctiles y de bajo peso propio) y de los costes de reposición. Desde 1970 la costa de Aceh ha sufrido una serie de radicales transformaciones. En primer lugar, nos encontramos ante una *costa modificada*, en la que un buen número de manglares han sido sustituidos por resorts turísticos, en la misma línea de mucha de la costa del Índico. Estos resorts si bien en ocasiones pretenden adoptar una escenografía tradicional realmente suponen la implantación de costosas y modernas formas edificadas indistinguibles en su tipo del resto de resorts turísticos.

La segunda característica de la región es una progresiva especialización económica frente a la diversificación tradicional. La diversificación, obviamente, en función y forma, está directamente relacionada con la asunción de un cierto nivel de incertidumbre y la posibilidad de afrontar inciertos futuros más o menos catastróficos. Aceh recientemente basa su economía en la explotación masiva de recursos

cada vez más especializada [minería, petróleo y gas, y madera (deforestación y sustitución por plantación de palmeras)] y en una progresiva oferta de grandes complejos destinados al turismo de masas.



FIGURA 5. Población próxima a la costa de Aceh, Sumatra, tras el tsunami. Foto: US Navy 050102-N-9593M-040, dominio público, 2005.

Los aspectos conectivos, ligados a la complejidad, aquí son básicos, aquí como el vínculo de la desigualdad económica a la tradición [Miller y Bunnell, 2010]. La paradoja es que mientras que las estructuras espaciales tradicionales han resultado menos dañadas, las consecuencias de tipo económico para sus habitantes están siendo, a la larga, muy superiores. Pese a ello, de manera muy significativa, los procesos de reconstrucción más exitosos son aquellos que han llevado a cabo un análisis previo de las estructuras tradicionales y que han asumido que la reducción de vulnerabilidad no necesariamente va ligada al reforzamiento de las estructuras sino a aspectos morfológicos reconocibles en procesos tradicionales de aprendizaje [Asian Development Bank, 2010].

## 2. Conclusiones

Diferentes culturas urbanas desarrollan diferentes formas urbanas. Pero en lugares tan culturalmente diferentes como las costas oriental de Japón, noroccidental de Sumatra y la costa de Chile, se comparten características ocultas debido a su no tan diferente relación con el concepto de incertidumbre, de acuerdo con la recurrencia e internalización de la posibilidad de catástrofe. Una primera conclusión de carácter metodológico es la posibilidad de aproximaciones de tipo hermenéutico para acceder a dichas dimensiones ocultas, de acuerdo con la terminología de Edward Hall, en procesos urbano-espaciales a partir de la forma urbana y más allá de las primeras percepciones [Bertin, 2014; Ruiz,

2016]. Una segunda conclusión es la concepción de dicha forma, el paisaje urbano, como resultado de un proceso no sólo de competencia y apoyo mutuo, sino de aprendizaje incluso extremo, de manera que en territorios de alta incertidumbre la posibilidad de utilizar lecciones aprendidas para reorientar procesos tras un evento catastrófico, más allá de la entrópicamente improbable simple reconstrucción epidérmica de las formas previas, de acuerdo con la ley de la reinención de la complejidad en proceso.

Como síntesis de conclusiones particulares:

- La complejidad de las formas se vincula de manera singular a territorios de más alta incertidumbre. La complejidad es el instrumento básico de los sistemas espaciales para enfrentarse a la incertidumbre.

- La forma, como plasmación física de la estructura de poder, reproduce la adaptación de estas formas al comportamiento del sistema bajo catástrofe.

- Las características socioeconómicas (niveles de riqueza) son secundarias. Desde una perspectiva morfotipológica existen muchas similitudes entre tejidos y formas urbanas tan inicialmente dispares como una ciudad costera japonesa (nivel elevado), chilena (medio) o indonesia (bajo).

- Las formas modernas (la modernidad funcionalista, el *estilo internacional*), ligadas a estructuras de propiedad tales como la propiedad horizontal o equivalente, que implican una pérdida de la capacidad de toma de decisión individual, tienden a ignorar la incertidumbre, trasladando la gestión de la catástrofe a un entorno administrativo superior, con las consecuencias derivadas de ello.

- El análisis de la vulnerabilidad a través de la forma urbana puede trasladarse, a través de instrumentos de diseño y planificación que contemplen dicho análisis, a la gestión de la catástrofe a todos los niveles y escenarios, fase preoperacional, gestión directa del suceso/evento y fase/etapa postoperacional (reconstrucción).

## Bibliografía

- ARTEAGA, C. y TAPIA, R. (eds.) (2014): Vulnerabilidades y desastres socionaturales. Experiencias recientes en Chile. Editorial Universitaria, Santiago de Chile.
- ASIAN DEVELOPMENT BANK (2010): Rebuilding Lives and Homes in Aceh and Nias, Indonesia. ADB, Manila.
- BANKOFF, G., G. FRERKS y D. HILHORST (eds.) (2006): Mapping Vulnerability. Disasters, Development and People. Earthscan, Londres.
- BERTIN, M. (2014): «Città al limite. Per una trattazione urbanistica del disastro» Cuadernos de investigación urbanística Ci[ur], 94, 1-73.
- CANIGGIA, G. y MAFFEI, G.L. (1979): Lettura dell'edilizia di base. Marsilio, Padua.
- CONZEN, M.R.G. (1985-2004): «Morphogenesis and Structure of the Historic Townscape in Britain», Thinking about Urban Form. Papers on Urban Morphology 1932-1998. Peter Lang, Oxford.
- CUTTER, S.L. (ed.) (2001): American Hazardscapes: The Regionalization of Hazards and Disasters. Washington D.C.: Joseph Henry Press.
- HALBWACHS, M. (1950): La mémoire collective. Paris: Presses Universitaires de France, rééd. Albin Michel, 1997.
- MILLER, M.A. y T. BUNNELL (2010): «Urban-Rural Connections: Banda Aceh through Conflict, Tsunami and Decentralization». Asia Research Institute. Working Paper 138.
- MUSSET, A. (2002): Villes Nomades du Nouveau Monde. Éditions de l'École des hautes études en sciences sociales, París.
- POLLOCK, N. (2015): Jutaku: Japanese Houses. Phaidon, Londres y Nueva York.
- RAPOPORT, A. (1969): House Form and Culture. Milwaukee: University of Wisconsin.
- RUIZ, J. (2016): «Lo tangible y lo intangible en la conformación del Paisaje Cultural. Una aproximación hermenéutica y comunicativa». Ábaco, 86.
- SAUNDERS, P.T. (1983): An introduction to catastrophe theory. Cambridge University Press.
- SCHLÖGEL, K. (2003): Im Raume lesen wir die Zeit; Über Zivilisationsgeschichte und Geopolitik. Vienna & München: Carl Hanser Verlag.
- THOM, R. (1977): Stabilité structurelle et morphogénèse. Inter Éditions, París.