

IMAGINARIO SOCIAL DE LA SISMORRESISTENCIA EN LA VENEZUELA DEL SIGLO XIX

Alejandra Leal Guzmán

Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas,
Fundación Escuela de Gerencia Social, UCV
aleal@funvisis.gob.ve

Gianinni Mastrangioli Salazar

Escuela de Historia, Universidad Central de Venezuela
giannimastran@gmail.com

RESUMEN

La preocupación por la solidez y la resistencia de los edificios y las ciudades ante el embate de los terremotos es una idea muy antigua que ha existido largamente en la mentalidad de todas las sociedades enfrentadas a la amenaza sísmica. Las ideas sobre la sismorresistencia evolucionan históricamente, ya que han sido formuladas en determinados contextos científicos y tecnológicos, conformando un imaginario social que conjuga el conocimiento sobre las tecnologías constructivas disponibles en la época y el conocimiento actualizado sobre los terremotos, es decir, cómo se producen tales fenómenos, cómo actúan y cuáles son sus efectos sobre los edificios y sobre la ciudad. El propósito fundamental de este trabajo es glosar, a partir de fuentes históricas referidas a los sismos de 1812, 1878 y 1900, las reflexiones y las propuestas que conformaron el imaginario social de la sismorresistencia durante el siglo XIX venezolano y la manera como este imaginario devino fiel reflejo del contexto histórico bajo el cual se formuló. Por ejemplo, con anterioridad al sismo de 1900, los razonamientos respecto al comportamiento de los edificios ante los eventos sísmicos, se enunciaban a partir del referente constituido por la arquitectura de tierra cruda y su énfasis radicaba en la relación entre el peso de los edificios y su mayor o menor resistencia sísmica. Dicho terremoto constituye la primera ocasión en que tales reflexiones se hacen desde la Modernidad, proponiendo soluciones constructivas que incorporan las nuevas tecnologías del acero y el concreto disponibles en Venezuela desde finales del siglo XIX. Así, a través de los escritos aquí examinados, la sismorresistencia se presenta como un producto histórico que ha sido pensado diversamente, respondiendo a los apremios de la ciencia y la tecnología.

Palabras clave: terremotos, imaginario social, sismorresistencia, sistemas constructivos, sismicidad venezolana.

INTRODUCCIÓN

El término *sismorresistencia* hace referencia a aquellas edificaciones que están diseñadas y construidas, de manera que puedan resistir los efectos de un sismo sin sufrir daños severos o sin llegar a colapsar (Guevara, 2012, p. 352). Aunque este término es de muy reciente incorporación a la terminología ingenieril, la idea en sí misma es muy antigua: la preocupación por la solidez y la *resistencia* de edificios y ciudades ante el embate de los terremotos ha existido largamente en la mentalidad de todas las sociedades asentadas en zonas de amenaza sísmica. Naturalmente, el término para referirse a los sistemas constructivos resistentes a los sismos también ha evolucionado históricamente. En el siglo XIX, por ejemplo, no existía el término *sismorresistente*, sino que se utilizaban las expresiones *contra temblores* o *a prueba de temblores*. En el caso específico de los sismos ocurridos en Venezuela durante el siglo XIX, el uso de la expresión *contra temblores* para referirse a los sistemas y recomendaciones sismorresistentes, está ampliamente documentado en los registros históricos correspondientes a los terremotos de 1812, 1878 y 1900 (Leal Guzmán et al., 2012).

IMAGINARIOS DE LA SISMORRESISTENCIA

La ocurrencia misma de los terremotos tiene consecuencias científicas y técnicas. Por una parte, los sismos –particularmente los que resultan destructores– suelen revelar las deficiencias y también las fortalezas de los sistemas constructivos utilizados en un lugar y época determinados. Simultáneamente, el conocimiento de la sismología evoluciona al ritmo de los terremotos (Martínez Solares, 2010), de modo que la forma como es pensada la sismorresistencia en determinado momento histórico está definida por el contexto científico y tecnológico imperante. Cada sociedad reflexiona respecto a la resistencia sísmica de sus edificaciones en un marco referencial constituido por los sistemas constructivos disponibles y socialmente legitimados (tecnología) y por los conocimientos actualizados sobre los terremotos; es decir, cómo se producen estos fenómenos y cuáles son sus efectos sobre las construcciones (ciencia). En el caso particular de la idea de sismorresistencia, se debe considerar que esta constituye una parte importante del imaginario sísmico de una sociedad, entendiendo dicha noción “...como el conjunto de representaciones individuales y colectivas que dan sentido a determinadas acciones. Son aquellas construcciones ideales que realizan personas o grupos sociales para explicar determinado hecho y justificar las conductas que naturalmente deriven de esta manera de comprenderlo” (Fernández Fuentes, 1998, p. 54). En este punto es conveniente advertir que el imaginario social “...no es la suma de todas las imaginaciones singulares. No es tampoco un producto acabado y pasivo. Por el contrario, es el efecto de una compleja red de relaciones entre discursos y prácticas sociales...” (Díaz, 1996, p. 14); es decir, que los imaginarios suscitan resultados concretos, en este caso, recomendaciones y prácticas sismorresistentes.

Explorar el imaginario social de la sismorresistencia a través de los planteamientos formulados en la coyuntura ocasionada por diversos terremotos decimonónicos, implica conocer cómo la sociedad venezolana ha manejado históricamente el impacto material y simbólico de estos eventos a partir de la combinación de las ideas y de las tecnologías que tenía a su disposición. Lo anterior no solo ratifica lo profundas que pueden ser las repercusiones sociales de un terremoto, sino que además permite extraer elementos culturales que indican cómo han sido pensados y representados los eventos sísmicos por cada uno de los sectores de una sociedad, de qué manera los imaginarios de la ciencia y la tecnología han determinado las acciones sociales ante tales

eventos y cómo han evolucionado esas representaciones y prácticas a lo largo del tiempo. Así mismo, es posible observar los cambios ocurridos en el contexto científico y tecnológico, las transformaciones históricas en las calidades constructivas y las normativas urbanas y sismorresistentes, y también las dinámicas de los agentes urbanos, entendidos como aquellas “...personas físicas o jurídicas que, directa o indirectamente y de forma decisiva, participan en la configuración de la ciudad...” (Grupo Aduar, 2000, p. 19).

Los sismos del 26 de marzo de 1812

Tal como lo señala Cunill Graü (2012, p. 50), los terremotos del 26 de marzo de 1812 “...transformaron radicalmente el paisaje urbano caraqueño. Se destruyeron tres terceras partes de sus edificios, casi todas las iglesias... quedando cuarteadas y agrietadas las restantes viviendas. El trazado cuadrícula de las calles se vio interrumpido por escombros y aberturas, lo mismo que los acueductos”. La ciudad quedó arruinada al punto que sus habitantes no se congregaron en plazas, como ha sucedido en otras ocasiones, sino que se refugiaron en las afueras, estableciendo campamentos que se harían permanentes con el tiempo (véanse Iribarren, 2010, p. 84 y Cunill Graü, 2012). Ante aquel panorama desolador se imponía la necesidad de rehabilitar y de reconstruir la ciudad, cuyas deficiencias edificatorias habían sido evidenciadas por el impacto de los sismos. Los caraqueños se plantearon una pregunta recurrente en estas ocasiones sísmicas: “¿Qué construcción será preferible para los nuevos edificios, las que nos ha acarreado tantas desgracias, o la que se ha adoptado por su seguridad y sencillez en Cumaná y otros países en donde se experimentan terremotos?” (*Gazeta de Caracas*, vol. II, 2 de mayo de 1812). Resulta muy interesante la mención a Cumaná, como ejemplo *contra temblores*, ya que esta ciudad, fincada en una de las zonas sísmicas más peligrosas del país, había sufrido los rigores de seis terremotos fuertes entre los siglos XVI y XVIII, específicamente durante los años 1530, 1629, 1684, 1766, 1794 y 1797 (Grases et al., 1999). No en balde, fray Iñigo Abbad escribía en 1773 que la frecuencia de los terremotos dictaba a los cumaneses “...la Arquitectura de sus casas y edificios que llaman fábrica de bahareque... reduciendo sus viviendas a este género de Arquitectura por temor de los frecuentes terremotos que ocasionarían más funestos estragos de los que experimentan, a no librar su seguridad en la debilidad y flexibilidad de estos edificios...” (Abbad, citado en Gasparini y Margolies, 1986, pp. 137-138).

573

Debe considerarse que las posibilidades constructivas en Venezuela, a principios del siglo XIX, se limitaban a la tierra cruda –mampostería, adobe, tapia y bahareque–, así que las recomendaciones *sismorresistentes* no incluyeron, por lo tanto, la implementación de nuevos materiales y técnicas, sino medidas para mejorar la calidad y estabilidad de las edificaciones. El alarife mayor de Caracas, Juan Basilio Piñango, presentó ante las autoridades del municipio, los planos correspondientes a un proyecto de *viviendas sismorresistentes*, diseñadas según los materiales y las tecnologías disponibles en la época: “Eran unas construcciones diseñadas con un sistema de horcones (‘madera enterradas en tierra’) arriostrados a nivel de arranque de techo y encima de los vanos de puertas y ventanas, verdadera estructura ‘trabada’ que ya respondía en cierta medida a los requerimientos antisísmicos” (Zawisza, 1988, pp. 97-98). Al examinar la propuesta de Piñango, a la luz de la filosofía de la sismorresistencia, se observa que este resolvió dos temas básicos: el peso de la vivienda, sugiriendo una construcción liviana de madera, y la estabilidad estructural de misma, al procurar dotarla de solidez y buena conexión entre los elementos estructurales y no estructurales, a través de la horconadura y las riostras.

Por su parte, la Diputación de La Guaira, localidad que resultó gravemente afectada por el evento, redactó un *Reglamento de Policía para la Reedificación del Pueblo de La Guaira* para proceder a la reconstrucción de dicha ciudad (Archivo General de la Nación, Gobernación y Capitanía General, tomo CCXX, documento 171, f. 248). El *Reglamento* contiene disposiciones generales respecto a la demolición de las construcciones que amenazaban ruina y también estipula las obligaciones de propietarios, alarifes y autoridades –la Diputación, en este caso– como agentes urbanos que debían contribuir a reconstruir La Guaira en las condiciones adecuadas “...a fin de precaver en cuanto sea posible semejantes catástrofes; conciliando los intereses de los propietarios con los de la seguridad pública” (Ibídem). Los alarifes, figura fundamental en las dinámicas urbanas de la época (Iribarren, 2010), estaban obligados a practicar un reconocimiento de los edificios destruidos, de las obras de reconstrucción y de las nuevas fábricas. Los propietarios, por su parte, debían acudir a los alarifes para solicitar un examen calificado antes de emprender cualquier fábrica y así obtener la debida autorización de la Diputación. Esta última institución “como encargada de la seguridad pública”, quedaba comprometida a velar por el exacto cumplimiento de todo lo establecido en el *Reglamento*, de modo tal que tanto las labores de demolición y remoción de escombros como las nuevas construcciones se hiciesen conforme a lo establecido (Archivo General de la Nación, Gobernación y Capitanía General, tomo CCXX, documento 171, f. 248). En cuanto a la fábrica y reparación de edificios, el *Reglamento* en su capítulo 2° (Ibídem), contenía disposiciones respecto a la altura y peso de las edificaciones, configuración estructural (horconadura, arriostrado y fijación de todos los elementos constructivos), calidad de los materiales y prohibición de elementos no estructurales (acabados arquitectónicos, aleros, azoteas, balcones, cornisas, pretilas, balcones salientes). En este sentido, el *Reglamento* atendía los mismos principios sismorresistentes reunidos en la propuesta de Piñango. No obstante, las condiciones políticas, económicas y sociales de la ciudad de Caracas –y del país– tras la devastación producida por los terremotos y los avatares de nuestra Guerra de Independencia, y posteriormente la Guerra Federal, impedirían la ejecución de las necesarias labores de reconstrucción y, por consiguiente, la aplicación del *Reglamento* (Grases, 2009). La realización de obras públicas se paralizaría prácticamente por las cinco décadas siguientes, sumiendo a Caracas en un largo letargo urbano (Gasparini y Posani, 1998, p. 135).

574

El terremoto de Cúa, 12 de abril de 1878

Ocurrido a las 20:41 minutos de la noche, el terremoto de Cúa es considerado como uno de los eventos adversos más resaltantes de nuestro siglo XIX, ya que sus efectos repercutieron en Caracas, La Guaira, Puerto Cabello, Valencia, Maracay, La Victoria y Los Teques (Centeno Grau, 1969, p. 251), pero no fue sino en los valles del Tuy donde tuvo mayor impacto la catástrofe, afectando, especialmente, el desarrollo socioeconómico de la ciudad de Cúa, considerada por muchos como la “más bella y floreciente” del río Tuy (*La Opinión Nacional*, Caracas, 16 de abril de 1878, p. 4). Este sismo también da cuenta de los primeros trabajos de campo acometidos en el país, en materia sismológica; de hecho, es a partir del terremoto de 1878 cuando se inicia la investigación in situ sobre la magnitud y las intensidades de los terremotos (Grases et al., 2012). El trabajo del doctor Adolfo Ernst incluye, en líneas generales, descripciones detalladas sobre la topografía de los valles del Tuy y la parte centro-norte del país y un análisis de los daños ocasionados en la estructura urbana de las poblaciones afectadas por el sismo. Este último punto contiene recomendaciones sobre la calidad de los materiales y las tipologías constructivas útiles para el diseño y elaboración de viviendas *contra temblores*.

Con respecto al primer punto, se tienen los informes redactados por el doctor Ernst, los cuales desmienten la hipotética existencia de un volcán en las profundidades de la colina en donde reposa la ciudad de Cúa, siendo las erupciones volcánicas internas, en la mentalidad de la época, las posibles causantes de los terremotos. En su informe del 22 de abril de 1878, Ernst, explica que las grietas aparecidas en el suelo por las continuas sacudidas, así como también el carácter arcilloso de la tierra, no significaban “la existencia de ningún foco volcánico en aquella localidad, puesto que no ha habido ninguna erupción de materias que lo indiquen, ya que las arenas levantadas en algunas grietas son de la propia naturaleza que las del lecho del río Tuy (*sic*) y las mismas pequeñas grietas abiertas pueden ser efecto de la larga sequía” (*La Opinión Nacional*, Caracas, 22 de abril de 1878, p. 3). Incluso, años antes del terremoto de Cúa y de las anotaciones de Ernst, el geólogo alemán Hermann Karsten (1844-1856) había referido a las características topográficas de los valles del Tuy que, a su parecer, estaba compuesto en su mayoría por rocas calcáreas y metamórficas, lo suficientemente sólidas y resistentes como para atribuírseles un terremoto de origen volcánico (*La Opinión Nacional*, Caracas, 2 de mayo de 1878, p. 3). Él decía que, por el contrario, la idea de derrumbes y desplazamientos interiores de grandes porciones de rocas, resultaba más plausible, ya que las formaciones calcáreas abundan en cuevas o grandes cavidades; esto, sumado al paso constante de las aguas del río Tuy, pudo haber dado pie a la ocurrencia de “desprendimientos y derrumbes de porciones mui (*sic*) considerables de rocas, y su caída es más que suficiente para producir todos los fenómenos que presenta el terremoto de Cúa” (p. 3).

En los días posteriores al terremoto, el presidente de la República, Rafael Linares Alcántara, insta a la Dirección de Edificios y Ornato para que conversase con la presidencia del estado Bolívar respecto el traslado de la ciudad de Cúa hacia terrenos más “sólidos y estables” –o de “mayor confianza”–, refundándola “en la planicie que media entre el sitio de Aparai y la hacienda Marín, de la propiedad del señor Carlos Hernáiz, quien espontáneamente y generosamente la cede con tan humanitario objeto” (*La Opinión Nacional*, Caracas, 24 abril de 1878, p. 3). Todo ello estuvo inspirado, señalaba la prensa, por los “fundados temores [que habían] de que la causa ó causas que conmovían aquel territorio y que estaban desde entonces en inacción, hayan recobrado su antigua actividad para conservarla por tiempo indefinido” (p. 3), tomando en cuenta que el propio obispo Mariano Martí, en su visita pastoral de 1783, se percató de la inestabilidad del suelo (p. 3). A pesar de que los proyectos para el traslado de la ciudad de Cúa no se ejecutaron, el planteamiento en sí mismo da cuenta de una idea esencialmente sismorresistente apoyada en el conocimiento previo del terreno como forma efectiva para la mitigación del riesgo sísmico. Así, la producción de ciudades más seguras ante la amenaza sísmica, debía partir de la elección de suelos geológicamente más estables, idea que se encuentra consignada, por ejemplo, en diversos documentos españoles del siglo XIX producidos a consecuencia de los sismos de Granada, 1806; Torreveija, 1829; Filipinas, 1863 y 1880; y Granada, 1884 (Martínez Solares, 2010).

Naturalmente, a consecuencia de las ruinas dejadas a su paso por el terremoto de Cúa, se actualizaron las inquietudes sobre la resistencia sísmica de los sistemas constructivos disponibles. El Colegio de Ingenieros de Venezuela (CIV) decide convocar “...un concurso entre los ingenieros, arquitectos y demás personas que quieran tomar parte, sobre el sistema que se crea más practicable, conveniente y económico para la construcción de edificios en un país como el nuestro expuesto a terremotos” (*La Opinión Nacional*, Caracas, 4 de mayo de 1878, p. 3). Un mes más tarde, el concurso se declaró desierto “...en virtud de no haber podido el jurado nombrado al efecto, decidirse por ninguna de las memorias presentadas por haberlas hallado deficientes,

especialmente en la parte relativa a techos” (*La Opinión Nacional*, Caracas, 19 de junio de 1878, p. 2). Lamentablemente, los textos sometidos a consideración del CIV, no fueron publicados en prensa y no fue posible localizarlos. No obstante, analizando comparativamente los resultados del fallido concurso de 1878, con la calidad de los escritos sobre construcciones y sismorresistencia aparecidos tras el sismo de 1900, resulta menester preguntarse por el recorrido de la ciencia y la tecnología venezolanas en los escasos 22 años que median entre ambos terremotos. El CIV, institución que surgía como un significativo agente urbano en 1878, no jugó un papel tan relevante en este caso como sí ocurrió tras el sismo de 1900.

Con fecha del 20 de abril de 1878, el diario *La Opinión Nacional* publicó un artículo donde se aconsejaba al Gobierno nacional dictar “...una lei (*sic*) que prohíba absolutamente en toda la República el modo actual de construir los edificios, y aconseje el que deba seguirse en lo sucesivo y al alcance de todos”, aclamándose, en líneas posteriores, “¡Abajo las tapias, morisca invención que amenaza contantemente las vidas más preciosas!” (*Diario de Avisos. edición de la tarde*, Caracas: 20 de abril de 1878, p. 3). Dicha aseveración es consistente con los resultados de la inspección de los daños, pues las únicas viviendas que quedaron en pie fueron “los ranchos de bahareque” (*La Opinión Nacional*, Caracas, 13 de abril de 1878, p. 3). Durante la Colonia, el bahareque fue uno de los sistemas constructivos más extendidos debido a su versatilidad, cualidad que permitía lograr unos magníficos acabados, a un costo notablemente inferior al del adobe y las tapias, y también a sus cualidades *sismorresistentes*, muy superiores a las de las técnicas introducidas por los españoles y que fueron comprobadas en diversas ocasiones en toda la América hispana (Gasparini y Margolies, 1986). Un aspecto insoslayable en un análisis sobre el imaginario de la sismorresistencia, reside en la percepción social del bahareque como un signo indudable de pobreza. A lo largo de la historia sísmica de Venezuela y también de América Latina, se había comprobado la superior resistencia sísmica de este sistema constructivo que constituía por definición la vivienda de los más pobres (véase García Ponce, 2005). Cumaná, impelida por los frecuentes y ruinosos terremotos que la asolaron históricamente, era el ejemplo perfecto de una cultura constructiva sismorresistente fundada en el bahareque (Abbad, citado en Gasparini y Margolies, 1986, p. 311). Sin embargo, el estigma de la pobreza fue una barrera ideológica demasiado poderosa contra la adopción de este sistema constructivo, que apenas ha logrado conjurarse en la actualidad, cuando la identificación de las implicaciones socioeconómicas de los desastres ha conducido a la incorporación de saberes y tecnologías locales de bajo costo en la producción de sistemas constructivos contra desastres (Aceves Hernández y Audefroy, 2007, pp. 15-18).

Las interrogantes respecto a cuáles sistemas constructivos ofrecían mayores resistencias sísmicas, permitió que el señor Andrés Derrom intentase comercializar las “casas contra terremotos”: pequeñas casitas de madera que podían armarse en el patio o el corral, a muy bajo costo. Para asegurar el éxito de su cuantiosa inventiva, Derrom alegaba que “construcciones de esta especie [son] las únicas que han dado buenos resultados contra los terremotos en toda la costa Occidental de Sur América” (*La Opinión Nacional*, Caracas, 15 de abril de 1878, p. 3). La madera era considerada como un material versátil, liviano y de fácil manejo, características que la hacían muy conveniente un momento donde el acceso a materiales constructivos de calidad estaba supeditado a la crisis generalizada provocada por el temblor. De este modo, se puede observar cómo la idea de construir viviendas *contra temblores* emerge de los escombros socioeconómicos dejados por el terremoto, de la necesidad misma de los habitantes en reedificar sus propiedades a través de los materiales disponibles, con relativa seguridad y rapidez. Huelga repetir aquí que el

tamaño y peso de las edificaciones era una preocupación fundamental en el imaginario de la sismorresistencia del siglo XIX y actualmente constituye uno de los principios básicos de esta.

El sismo de San Narciso del 29 de octubre de 1900

El último gran terremoto venezolano del siglo XIX, ocurrió a las 4:42 horas del 29 de octubre de 1900. El sismo sacudió el centro-norte costero venezolano, afectando sensiblemente a las poblaciones ubicadas en la actual área metropolitana de Caracas, en la costa de Barlovento y en los estados Anzoátegui Aragua y Vargas, llegando incluso a ocasionar daños materiales de menor significación en poblados llaneros. El terremoto de 1900 no solo sacudió la región, sino que además provocó un tsunami que inundó las áreas bajas costeras del litoral de Barlovento y afectó las costas del estado Anzoátegui, circunstancia que convierte a dicho evento en uno de los pocos sismos locales venezolanos con olas tsunami asociadas (Audemard et al., 2012). A diferencia de los anteriores terremotos, el de 1900 irrumpe en un contexto arquitectónico y urbano marcado por el despliegue modernizador del Gobierno encabezado por el general Antonio Guzmán Blanco (1870-1888) y por la introducción, en Venezuela, de nuevas técnicas y materiales de construcción procedentes de Estados Unidos y Europa (Silva, 2009). Aunque la arquitectura de tierra cruda persistía en la Caracas de 1900, la ciudad mantenía un perfil urbano horizontal y contaba con importantes edificios de reciente construcción y de reconocida autoría, los cuales si bien sufrieron el impacto del sismo no llegaron a colapsar. Luego, el contexto cultural y científico estaba definido por el espíritu positivista y modernista característico de finales del siglo XIX (Ríos, 2006, p. 182), y esta circunstancia puede explicar que el sismo de 1900 haya inspirado a los más notables ingenieros, arquitectos e intelectuales del momento a producir un conjunto de artículos técnicos, cuyos autores comentan ampliamente sobre construcciones y sismorresistencia, en el marco de los daños producidos por el terremoto. Los autores de estos escritos no se limitan a proponer tipologías constructivas adecuadas para zonas sísmicas, sino que se plantean interrogantes respecto a tópicos como la calidad de los terrenos y la respuesta sísmica del suelo y los aspectos jurídicos de la sismorresistencia.

Las reflexiones sismorresistentes fueron tan variadas que no es posible glosarlas todas en este breve espacio, por lo tanto, se examinan aquellas consideradas las más significativas. Como ocurre después de la irrupción de un terremoto destructor que ha evidenciado las vulnerabilidades edilicias, la sociedad no deja de preguntarse cuál es el modo de construcción más adecuado o cuáles son los factores que afectan la calidad constructiva de sus edificios. El terremoto de 1900, así como el de 1812, manifestó los vicios constructivos existentes: materiales de mala calidad, técnicas deficientes y mano de obra no calificada. En este sentido, el ingeniero Avelino Fuentes (*El Tiempo*, Caracas, 22 de noviembre de 1900, pp. 2-3) aprovechó la ocasión telúrica para discurrir sobre la necesidad de contar no solo con un código de construcción adecuado a la naturaleza sísmica del país, sino también con una legislación que lo hiciese cumplir a rajatabla:

En primer término debemos crear una ley que organice nuestro sistema de construcción, atendiendo a los fenómenos seísmicos a que estamos expuestos; haciendo que esa ley se cumpla estrictamente, imponiendo penas severas a los infractores... respecto a los innumerables perjuicios que la generalidad de los edificios de Caracas han sufrido con el terremoto último, no cabe duda que, en su mayor parte, se deben también a la amplia libertad que aquí gozamos en el sentido de edificar, de manera que cada cual se plante y fabrica dónde y cómo le viene en gana, siendo a la vez, Ingeniero, Maestro de obras... (pp. 2-3).

Con una lógica implacable, Fuentes advertía que de poco servirían el código y el peso de la ley, si no se disponía de profesionales de la construcción cualificados y proponía la creación de una “Escuela de alarifes”, para brindar una formación adecuada a los albañiles y maestros de obra:

No está demás observar que la creación de una escuela de Alarifes, sería el complemento para que la ley que se dicte sobre construcciones en general, quedara organizada radicalmente; pues bien sabido es que aquí son contados los Maestros de Obras que tenemos, y que muchos de ellos han aprendido los pocos conocimientos que poseen, de una manera imperfecta, en el acto de su misma práctica, por carecer, en absoluto, de un centro instructivo, donde puedan estudiar... los últimos adelantos con que cada día se robustece más, el precioso arte que profesan. Así... podemos formar obreros conscientes e idóneos en el arte de construir; con el fin de que sean éstos los preferidos en los aparejamientos de los trabajos y en todas aquellas otras reparaciones necesarias para la conservación de los edificios (*El Tiempo*, Caracas, 22 de noviembre de 1900, p. 3).

Como ocurrió en 1812 y 1878, el sismo de 1900 también inspiró diversas propuestas de *casas contra temblores*, como las viviendas de estructura y techos metálicos y muros de concreto, proyectadas y construidas por el ingeniero Alberto Smith en El Paraíso, para los caraqueños pudientes (*El Tiempo*, Caracas, 29 de diciembre de 1900, p. 2). Las *casas contra temblores* de Smith, representaban una ruptura radical con la tradición constructiva de tierra cruda, ya que constituían “la primera aplicación estructural hasta hoy conocida de esta combinación de materiales en la arquitectura venezolana” (Silva, 2009, pp. 59-60). Es de tomar en cuenta que estos nuevos materiales y técnicas, que lentamente transformaban la arquitectura venezolana desde finales del siglo XIX, solo estaban al alcance de los profesionales, no de los maestros de obras, albañiles y constructores empíricos. Así mismo, su aplicación era factible únicamente en construcciones importantes como edificios públicos, puentes, mobiliario urbano, templos, etc., pero no para la mayoría de las viviendas, las cuales continuaron construyéndose con tierra cruda –sobre todo tapia y bahareque– hasta bien entrado el siglo XX, situación que puede observarse en el caso de los sismos de Cumaná de 1929 y de El Tocuyo, 1950 (Leal Guzmán y Hernández, 2007). Sin embargo, lo que produce el terremoto de 1900 es una respuesta contundente ante la realidad sísmica del país. Naturalmente, la propuesta de Alberto Smith incorporaba los nuevos materiales y técnicas disponibles, lo que otorgaba una altísima credibilidad social a su proyecto (véase Silva, 1999). Así mismo, Smith tenía a su favor no solo la comprobada experticia profesional, sino también todas las facilidades y los contactos nacionales e internacionales para lograr proyectar y construir estas viviendas, que al fin y al cabo no eran sismorresistentes, pero que encajaban perfectamente en el imaginario positivista y modernista de su época, según el cual la ciencia y la técnica por sí solas eran respuesta suficiente ante los temblores.

CONCLUSIONES

Durante todo el siglo XIX venezolano los razonamientos respecto al comportamiento de los edificios ante los eventos sísmicos, se enuncian a partir del referente constituido por la arquitectura de tierra cruda, así que el énfasis de las propuestas sismorresistentes radicaba en la relación entre el peso de los edificios y su estabilidad como factor decisivo en la resistencia sísmica. Por ende, buena parte de las recomendaciones *sismorresistentes* documentadas para los terremotos decimonónicos, se referían a cómo construir edificios más livianos y sólidos, teniendo la madera un papel protagónico en tales propuestas. Es notable insistir en tal sentido, que las reflexiones sobre construcciones y sismorresistencia formuladas en el marco del terremoto de 1900, se distancian formalmente de las recomendaciones constructivas infundidas por los sismos

que le antecedieron, pues la coyuntura del sismo de San Narciso constituye la primera ocasión en que tales reflexiones se hacen desde la Modernidad, proponiendo soluciones constructivas que implicaban una ruptura con la tradición arquitectónica de tierra cruda, cuyas técnicas perdían terreno –y legitimidad– ante las nuevas tecnologías que estaban disponibles en Venezuela desde finales del siglo XIX.

En cuanto a las viviendas sismorresistentes, existe una significativa distancia cultural y tecnológica entre las casas de ladrillo y estructura *trabada* de madera, propuestas por el alarife Juan Basilio Piñango, tras los devastadores sismos del 26 de marzo de 1812 o las casas *contra temblores* –también de madera– que André Derrom intenta comercializar en 1878, y las casas de hierro y concreto construidas después del sismo de 1900 por Alberto Smith. No podía ser de otra forma: el terremoto de 1900 ocurre cuando las transformaciones provocadas por la introducción del hierro y el concreto en Venezuela, tenían ya dos décadas en marcha, tiempo suficiente para que los profesionales de la arquitectura y la ingeniería se hubiesen apoderado de las técnicas requeridas para incorporarlas en sus proyectos y sus mentalidades. A través estas casas *contra temblores* se manifiestan los cambios ocurridos no solo en los contextos científicos y tecnológicos durante el siglo XIX, sino también en lo cultural. De tal suerte, la identificación del bahareque con la pobreza fue una barrera cultural insalvable que impidió a los agentes urbanos del siglo XIX aprovechar sus características favorables. A raíz del sismo de 1900, y debido al salto cultural provocado por el hierro y el concreto como símbolos de la Modernidad, se inició el lento proceso de deslegitimación de la tierra cruda como material constructivo que empezaba a ser percibido como obsoleto.

Otro tema recurrente en las coyunturas sísmicas decimonónicas, como puede observarse en el *Reglamento de Policía para la Reedificación del Pueblo de La Guaira* (1812) y en los argumentos de Avelino Fuentes (1900), lo constituye la preocupación por la regulación de la autoconstrucción, práctica de uso corriente para procurarse vivienda que era ejercida al libre albedrío de cada constructor. Resulta de gran interés observar que existía una clara conciencia respecto al peligro social que representaban las malas prácticas edificatorias y las reparaciones superficiales e insuficientes, hechas en flagrante desacato a las normativas vigentes. En este punto entran en juego las dinámicas entre los agentes urbanos: alarifes, autoridades y propietarios, de quienes dependían la calidad y la rapidez de las labores de rehabilitación y reconstrucción. El Colegio de Ingenieros de Venezuela es un agente urbano sumamente significativo que aparece muy brevemente en ocasión del sismo de 1878, pero cuyos miembros jugaron un papel decisivo, tanto en el peritaje de los daños producidos por el terremoto de 1900 como en las reflexiones sobre el código de construcción *contra temblores*.

Refiriéndose a la evolución de la normativa sismorresistente en Costa Rica, el geólogo Giovanni Peraldo manifiesta que los códigos de construcción elaborados a raíz de los sismos ocurridos en el pasado no pueden considerarse auténticos antecesores de la actual normativa pues un código de construcción sismorresistente “...se debe entender como un instrumento técnico, cuya redacción incorpora las experiencias ingenieriles en estructuras sismorresistentes, estudios sobre tectónica y las características de la sismicidad del país, bajo las actuales filosofías que rigen nuestra ciencia” (Peraldo, 2010, pp. 127-128). Sin embargo, los autores consideran que el pensamiento sismorresistente ha existido durante siglos, pero ha adoptado distintas formas según los conocimientos y las tecnologías disponibles. Precisamente, el recorrido histórico a través de los sismos de 1812, 1878 y 1900 ha permitido identificar cuestiones fundamentales planteadas en cada una de estas ocasiones, que han sido estudiadas y resueltas por la moderna ingeniería

sísmica, como las preocupaciones referidas a la altura y peso de las construcciones, la estabilidad, la solidez de la estructura a través de una buena conexión entre sus elementos constitutivos, la calidad de los materiales y de las técnicas constructivas y también la ponderación de una cuestión tan esencial como el comportamiento sísmico del terreno. Al examinar las reflexiones sobre la resistencia, solidez y estabilidad de los edificios formuladas en ocasión de cada uno de los sismos aquí reseñados, se hace evidente que la *filosofía de la sismorresistencia* no surgió a mediados del siglo XX (véase Guevara, 2012, p. 19) como un producto acabado, sino que tiene tras de sí un recorrido histórico durante el cual ha sido pensada y repensada muy diversamente.

REFERENCIAS

Fuentes documentales

Aguerrevere, J. (1878). Colegio de Ingenieros de Venezuela. Concurso. *La Opinión Nacional*, Caracas, 4 de mayo, p. 2.

Álvarez, C. Aviso del Colegio de Ingenieros de Venezuela. Concurso, *La Opinión*.

Anónimo. (1878). Comunicados. Temblores. *Diario de Avisos*. Edición de la Tarde, Caracas, 20 de abril, p. 3.

Anónimo. (1878). Ecos de Cúa. *La Opinión Nacional*, Caracas, 24 abril, p. 3.

Anónimo. (1878). El terremoto de Cúa. *La Opinión Nacional*, Caracas, 16 de abril, p. 4.

Anónimo. (1812). Notas. *Gazeta de Caracas*, vol. II, 2 de mayo, p. 2.

Delgado, E. (1878). Temblor. *La Opinión Nacional*, Caracas, 13 de abril, p. 3.

Derrom, A. (1878). Contra los terremotos. *La Opinión Nacional*, Caracas, 15 de abril, p. 3.

Ernst, A. (1878a). La causa probable del terremoto de Cúa. *La Opinión Nacional*, Caracas, 2 de mayo, p. 3.

Ernst, A. (1878b). Tranquilizador. *La Opinión Nacional*, Caracas, 22 de abril, p. 3.

Fuentes, A. (1900). Sobre construcciones. *El Tiempo*, Caracas, 22 de noviembre, pp. 2-3.

El Nacional. (1878). Caracas, 19 de junio, p. 3.

Reglamento de Policía para la Reedificación del Pueblo de La Guaira, Archivo General de la Nación, Gobernación y Capitanía General, tomo CCXX, documento 171, f. 248.

Smith, A. (1900). Problema resuelto. *El Tiempo*, Caracas, 29 de diciembre, p. 2.

Fuentes secundarias

Aceves Hernández, F. y Audefroy, J. (2007). *Sistemas constructivos contra desastres*. México: Editorial Trillas.

- Audemard, F., Leal Guzmán, A., y Palme, C. (2012). Testimonios históricos de terremotos locales tsunamigénicos en el oriente venezolano. En: *Memorias de las VI Jornadas Venezolanas de Sismología Históricas* (pp. 71-75). Caracas.
- Centeno Graü, M. (1969). *Estudios sismológicos*. Caracas: Academia Nacional de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, Talleres Tipo-litográficos de la Dirección de Cartografía Nacional.
- Cunill Graü, P. (2012). *Geohistoria de la Caracas insurgente. 1810-1812*. Caracas: Fundación Centro Nacional de Historia.
- Díaz, E. (1996) *¿Qué es el imaginario social?* En E. Díaz (Ed.). *La ciencia y el imaginario social*, pp. 13-21. Buenos Aires: Editorial Biblos.
- Fernández Fuentes, A. (1998). Los imaginarios en el Popocatépetl. *Revista Elementos*, n° 30 (5), pp. 51-60.
- García Ponce, A. (2005). *Los pobres de Caracas. 1873-1907. Un estudio de la pobreza urbana*. Caracas: Editorial Doy fe.
- Gasparini, G. y Margolies, L. (1986). *Arquitectura popular de Venezuela*. Caracas: Ernesto Armitano Editor.
- Gasparini, G. y Posani, J. P. (1998). *Caracas a través de su arquitectura*. Caracas: Editorial Armitano.
- Grases, J. (2009). Evolución de la Ingeniería sismorresistente en Venezuela hasta 1972. En: *Memorias del IX Congreso Venezolano de Sismología e Ingeniería Sísmica* (en CD). Caracas.
- Grases, J., Altez, R. y Lugo, M. (1999). *Catálogo de sismos sentidos y destructores: Venezuela, 1530/1999*. Caracas: Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales-Facultad de Ingeniería de la UCV.
- Grases, J., Gutiérrez, A. y Salas, R. (2012). Historia de la ingeniería estructural en Venezuela. Capítulo VII. Extraído el 15 de octubre de 2012 de http://www.acading.org.ve/info/ingenieria/pubdocs/hist_ing_est/Cap_VII.pdf
- Grupo Aduar (2000). *Diccionario de Geografía Urbana, Urbanismo y Ordenación del Territorio*. Barcelona: Editorial Ariel.
- Guevara, T. (2012). *Configuraciones urbanas contemporáneas en zonas sísmicas*. Caracas: Editorial de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UCV.
- Iribarren, M. (2010). *Oficio de alarife. Artesanos de la construcción en la provincia de Caracas*. Caracas: Archivo General de la Nación-Centro Nacional de Historia.

- Leal Guzmán, A., Audemard, F. y Rodríguez J.A. (2012). A prueba de temblores. Reflexiones sobre construcciones y sismorresistencia en la Venezuela de 1900. Caso del sismo de San Narciso del 29 de octubre de 1900. En: *Memorias de las VI Jornadas Venezolanas de Sismología Histórica* (pp. 66-67), Caracas.
- Leal Guzmán, A., y Hernández, G. (2007). Aproximación al pensamiento sismológico cotidiano construido desde el discurso hemerográfico en Venezuela durante el siglo XX. *Aula y Ambiente*, vols. 13-14, pp. 85-102.
- Martínez Solares, J.M. (2010). Terremotos y edificios. Una historia común. *Revista Digital Universitaria*, n° 1 (11). Extraído el 15 de junio de 2013 de <http://www.revista.unam.mx/vol.11/num1/art07/int07.htm>
- Peraldo, G. (2010). Las normativas de 1841, 1887 y 1910 para modificar los estilos constructivos en el país ¿Inicio del código sísmico en Costa Rica? En Peraldo, G. y Acevedo, B. (Eds.). *Efemérides de la destrucción de la ciudad de Cartago cien años después (1910-2010)*, pp. 118-129. San José de Costa Rica: Escuela Centroamericana de Geología.
- Ríos, A. (2006). Gestar la nación: prensa y cultura en el siglo XIX. En C. Pacheco, L. Barrera Linares y B. González Stephan (Coords.). *Nación y literatura: itinerarios de la palabra escrita en la cultura venezolana* (pp. 181-182). Caracas: Fundación Bigott.
- Silva, M. (1999). Alberto Smith y las construcciones a prueba de temblores a raíz del terremoto de Caracas en 1900. En T. Guevara (Comp.). *Memorias del Curso Internacional sobre Protección del Patrimonio Construido en Zonas Sísmicas* (pp. 305-315). Caracas: Comisión de Estudios de Postgrado de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Central de Venezuela.
- Silva, M. (2009). *Estructuras metálicas en la arquitectura venezolana 1874-1935. El carácter de la técnica*. Caracas: Ediciones Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Central de Venezuela.
- Zawisza, L. (1988). *Arquitectura y obras públicas en Venezuela. Siglo XIX*. Tomo I. Caracas: Ediciones de la Presidencia de la República.