

Scientific
Journal of
**Applied
Social and
Clinical
Science**

**LOS SISTEMAS
CONSTRUCTIVOS
TRADICIONALES.
CONOCIMIENTO
Y APROPIACIÓN
COMO FACTOR DE
PREVENCIÓN DE
RIESGOS EN LAS
CONSTRUCCIONES**

María Isabel Mayorga Hernández

Profesora Asociada Universidad Nacional
de Colombia, Sede Bogotá, Candidata a
Doctorado en Historia y Artes

<https://orcid.org/0000-0002-4343-3143>

All content in this magazine is
licensed under a Creative Com-
mons Attribution License. Attri-
bution-Non-Commercial-Non-
Derivatives 4.0 International (CC
BY-NC-ND 4.0).



Resumen: Desde los grupos prehispánicos que habitaron lo que hoy conocemos como Colombia, hasta las construcciones actuales rurales y urbanas, son ejemplo de cómo los seres humanos nos adaptamos a un territorio, identificando técnicas y materiales adecuados a condiciones que mitigan los riesgos de su entorno. Este conocimiento, transmitido de generación en generación, enriquecido sobre la base de un sistema de ensayo y error, la sobrevivencia a desastres naturales, tecnológicos, la violencia, el desplazamiento, entre otros, en muchos casos no documentada; nos muestra ejemplos ingeniosos, prácticos y acertados al lugar en que se inserta, en contraste con la imposición de sistemas constructivos foráneos, que generan conflictos con el medio ambiente y con la apropiación cultural, desplazando conocimientos que permiten una adaptación al lugar en condiciones desde el desierto de la Guajira hasta la humedad del pacífico, la selva de la amazonia y las cadenas montañosas y volcánicas de los Andes. En este contexto, conocer las técnicas tradicionales a profundidad nos permite entender cómo materiales tomados del medio pueden con soluciones simples pero eficientes, darnos grandes lecciones de construcción. Pretendemos con este artículo, compartir nuestra experiencia, resultado de proyectos de investigación, publicaciones y el trabajo profesional, en especialidades como la restauración y la patología de la construcción; con el objetivo de contribuir al conocimiento y la conservación del patrimonio tangible en el urbanismo y la arquitectura que aún existen, e intangible en el conocimiento de los habitantes de nuestro territorio que continúan estas tradiciones.

Palabras clave: Riesgo, Construcciones, Tradicionales, Historia, Patrimonio, Patología.

INTRODUCCIÓN

El estudio de las técnicas y materiales de construcción tradicionales, en concordancia con el clima y características ambientales locales, nos presentan una serie de aportes que comparados con las construcciones de técnicas industrializadas y globalizadas (en muchos casos no son adecuadas a su entorno), permiten entender cómo disminuir el nivel de riesgo en las edificaciones. Parte de los conocimientos tradicionales se fueron transmitiendo de generación en generación como un proceso de ensayo y error que se fue adaptando a condiciones específicas en cada región, ejemplo de ello son las construcciones indígenas, prehispánicas como la “maloca” y “terrazas” en Teyuna¹. También aquellas en sistema de “bahareque” que han continuado procesos de adaptación incluso con la mezcla de técnicas y materiales modernos², y el caso de las tipologías constructivas de influencia hispánica con la construcción de aleros y el manejo de drenajes de aguas lluvia y otras adaptaciones y mezclas apropiadas en cada región, a condiciones ambientales específicas.

Estos conocimientos tienden a perderse con el uso indiscriminado de técnicas foráneas.

Este artículo pretende poner de manifiesto el aporte de la prevención del riesgo aplicado a los sistemas constructivos tradicionales, comparados con los industrializados. Identificando los aportes y ventajas que pueden tener las técnicas tradicionales relacionadas al contexto del territorio, aportando así mismo eficiencia económica, espacial, de calidad constructiva, durabilidad y habitabilidad, además de conservar la memoria del patrimonio.

1. También llamada *Ciudad Perdida*, lugar prehispánico ubicado en la Sierra Nevada de Santa Martha, Colombia.

2. Bahareque Cementado, según Norma NSR-10.

ANTECEDENTES

EL RIESGO EN LA CONSTRUCCIÓN

Los primeros indicios de construcciones humanas desde el sedentarismo, dejan como evidencia un proceso constructivo resultante de una ubicación geográfica privilegiada y la utilización de materiales que ofreciera el propio contexto, el cual, podía ofrecer condiciones mínimas para la supervivencia (lo que les permitió la definición de zonas de cultivo o caza y el asentamiento de viviendas, posteriormente el desarrollo de sistemas de acueducto y otros).

La sobrevivencia de los grupos humanos mediante procesos selectivos de ensayo y error fue gestionando el riesgo a partir del desarrollo de conocimientos contextualizados en el territorio que le dieron precisión y ajuste a los nuevos asentamientos, la planificación y perfeccionamiento de técnicas lograron prolongar su existencia y sobrevivir como edificaciones.

En las ciudades contemporáneas, por otro lado, se ha dado un proceso de construcción de riesgo, debido al aumento y forma de ocupación del territorio y los sistemas constructivos empleados, tanto para efectos productivos como propiamente residenciales o de servicios básicos (Argüello, 2004).

En Colombia, se entiende el riesgo, como el concepto que comprende los daños o pérdidas potenciales (amenaza) que pueden presentarse debido a los eventos físicos peligrosos de origen natural, socio-natural tecnológico, biosanitario o humano no intencional, en un período de tiempo específico y que son determinados por la vulnerabilidad de los elementos expuestos (Ley 1523 de 2012) (Departamento Administrativo de la Función Pública, 2012).

Si entendemos dentro de los dos factores que inciden en el riesgo (la amenaza y la vulnerabilidad), podemos indicar que la

sociedades humanas pueden incidir en la ocupación del territorio, las técnicas y materiales empleados en sus asentamientos disminuyendo o aumentando el factor de vulnerabilidad. En este sentido, al apropiarse el conocimiento y la experiencia de los grupos humanos que habitaron el territorio en el pasado, podemos entender cómo mitigar el riesgo con las estrategias empleadas que les permitió sobrevivir y conservar sus asentamientos hasta hoy.

RESULTADOS

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS TRADICIONALES COMO ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN DEL RIESGO

En Colombia se han llevado procesos de investigación en el tema de construcciones tradicionales que han permitido un análisis y un entendimiento de técnicas antiguas que se han adaptado a condiciones específicas medioambientales, casos concretos como la inclusión del bahareque encementado en la Norma Colombiana de Construcciones sismo resistentes del 2010³ (Mayorga y Triana, 2010), como resultado de eventos sísmicos como el del eje cafetero, en donde la técnica tradicional del bahareque (estructura en madera y tierra), se complementa con el uso del cemento y permite desarrollar un mejor comportamiento ante el sismo. Análisis particulares que se han llevado en el Postgrado de Patología de la Construcción de la Universidad Santo Tomás, como la investigación del “Estado del Arte de la Patología de la Construcción en Colombia” (Mayorga, 2013) con ejemplos destacados como estudios de construcciones en madera, tierra y piedra; el estudio de amenazas en el territorio, y el uso de técnicas y materiales.

Finalmente el trabajo desarrollado en la electiva Documentación Gráfica

3. Véase en Título E de la Norma NSR-10 (ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA, 2010).

de construcciones patrimoniales” (Serje, 1984) en el pregrado de Arquitectura de la Universidad Nacional a través de prácticas académicas en donde los estudiantes realizan trabajos de documentación de estos procesos, en diferentes poblaciones del país, generando visiones específicas de cómo en Colombia las técnicas tradicionales con el uso de materiales apropiados se han adaptado a condiciones ambientales particulares, resistiendo deterioros y perdurando en el tiempo.

Se relacionarán diferentes casos, de construcciones en donde se emplean técnicas tradicionales como las indígenas, realizadas en piedra, en madera y edificadas en la época colonial, comparado con construcciones actuales que presentan lesiones específicas, o que logran conjugar materiales modernos y tradicionales para dar soluciones apropiadas a un territorio.

Las construcciones indígenas

Las construcciones indígenas muestran a través de caminos, terrazas, puentes, y de la arquitectura colectiva (Figura 1 y 2), un gran conocimiento y adaptación al medio, éstas son realizadas en materiales y técnicas que permiten protegerse de fenómenos naturales y de condiciones medioambientales específicas en armonía con su entorno. Uno de los factores destacados es la selección en la ocupación de asentamientos, en relación con las fuentes hídricas, sabemos que la ubicación cercana a fuentes de aprovisionamiento de agua para consumo y para los cultivos es indispensable para la sobrevivencia, son ejemplos destacados de esta relación la cultura Zenú, mediante canalizaciones de drenaje en las llanuras del caribe (Herrera, 1954).

Ciudad Perdida, la construcción de terrazas

La cultura Tairona construyó asentamientos localizados en un territorio de difícil topografía, por medio de terrazas

y caminos, adaptándose a un clima y condiciones de temperatura y humedad, en armonía con su entorno (Figura 3). El uso de la piedra dispuesta de tal forma que solo con encajes y acuñado se logró mantener terrazas estables adaptadas a las condiciones del terreno y que han permanecido durante siglos, sin erosionarse, además del uso de remates en piedras salientes a modo de goteras que protegen y evitan el deterioro de los muros, y el uso de escaleras elaboradas de diferentes formas de acuerdo a las condiciones de las terrazas y a su agrupación, permitieron además de estabilizar terrazas y escaleras, servir de camino y canalización de agua (Patiño, 1990).

Al comparar estos detalles con muchas de las construcciones actuales que carecen de elementos de protección y remate de fachadas y aberturas generando lesiones que deterioran la edificaciones (figura 4), y la falta de diseño de drenajes y protección del entorno de la construcción y su inadecuado emplazamiento generando asentamientos no previstos, deformaciones y con ello el deterioro de las edificaciones. En la figura 4 se muestra como la falta de remate en las fachadas, va deteriorando los cerramientos, esto sumado a la falta de mantenimiento y problemas de diseño, generó el riesgo de desplome.

Pueden observarse en muchas de las construcciones precolombinas en América, el uso de la piedra para construir terrazas, la elevación mediante horcones (tronco bifurcado) y amarres, para elevarse del suelo, lo que previene de la inundación evitando erosión y capilaridad. Así mismo el uso de una piedra saliente a modo de gotera que evita la erosión de terrazas, y la conducción y drenaje mediante material filtrante y pendiente en caminos que evacúan el agua lluvia.



Figura 1. Vivienda Kogi, en la Sierra Nevada de Santa Martha Colombia.

Fuente: Mayorga, M. I. (2010).

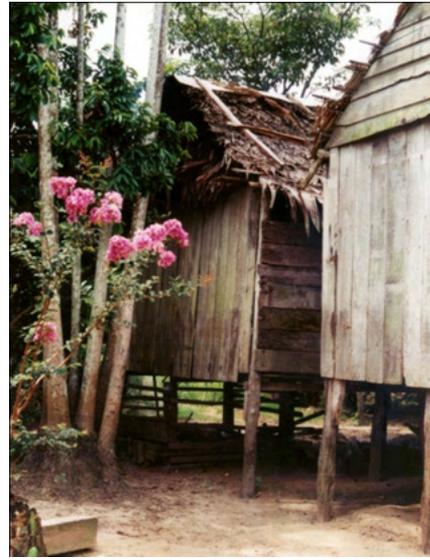


Figura 2. Vivienda Huitoto, en el Amazonas Colombia.

Fuente: Mayorga, M. I. (2011).

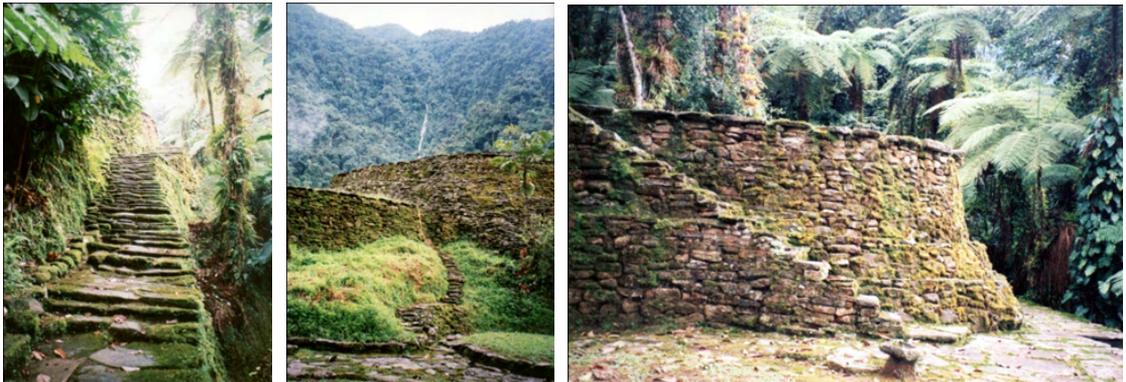


Figura 3. Terrazas y caminos en Ciudad Perdida, Sierra Nevada de Santa Martha, Colombia.

Fuente: Mayorga, M. I. (2010).



Figura 4. Deterioros en construcciones modernas, Bogotá, Colombia.

Fuente: Mayorga, M. I. (2012).

Las Construcciones Palafíticas en la Ciénaga Grande del Magdalena y en el Amazonas

La selección de maderas, el momento y hora en que deben cortarse, y las técnicas empleadas en la construcción de palafitos, han sido perfeccionadas y adaptadas a condiciones complejas en donde las inundaciones y la necesidad de estar cerca a lugares de pesca, nos dan verdaderos ejemplos de la adaptación de construcciones a condiciones complejas y con recursos sencillos y asequibles (figura 5).

LAS CONSTRUCCIONES COLONIALES DE INFLUENCIA HISPÁNICA

En la época colonial la influencia española en América generó la construcción de arquitectura e infraestructura con el uso de madera, piedra y tierra, que permitieron el aprovechamiento de recursos disponibles y renovables dando ejemplos simples pero de un gran valor y factura en casos como cimientos, muros, portadas entre otros. Las cubiertas a modo de protección llevan el agua al suelo sin mediar canalizaciones y elementos que hoy día causan deterioros por obstrucciones y humedades, evacuando rápidamente el agua a través de calles y patios, con zócalos de materiales fuertes que se pueden mantener y reparar fácilmente, estos sistemas comparados con los complicados recorridos y lesiones que hoy vemos en las edificaciones que recogen el agua en el techo y la interiorizan a través de elementos de difícil acceso y con poco mantenimiento, generando lesiones que se detectan, en estados avanzados de degradación (figura 6); El uso de los aleros en este tipo de construcciones no solo alejaban el agua de los muros, sino que además protegen al peatón del sol y la lluvia y generando una escala más próxima y amable a las edificaciones (figura 7).

Es evidente también como los perfiles de construcciones patrimoniales se ven

transformado por la construcción de vivienda de “material”, cuya proporción y diseño rompe completamente con los perfiles y va desplazando los sistemas tradicionales de construcción. (Figura 8)

El bahareque, en construcciones de influencia hispánica, colonización antioqueña

En las narraciones de los cronistas se documenta el uso de la madera en construcciones bajas cuyos sistemas tenían mejor resistencia a los sismos que otros. ”En la relación de Panamá de 1640 por Juan Requejo Salcedo, hay datos del mayor interés sobre el tipo de vivienda que había en esa ciudad y de la manera como las casa edificadas siguiendo la tradición indígena, soportaron mejor los temblores sucedidos desde el dos de mayo hasta el 21 de agosto de 1621” (Mayorga, 2001)

Las construcciones en madera y el caso específico del bahareque (mezcla de madera y tierra), permitieron a muchas comunidades adaptarse a una topografía compleja y resistir fenómenos naturales como los sismos en regiones montañosas, casos específicos como la Guadua utilizado en muchas zonas del país y cuya construcción se ha ido perfeccionando al punto de ser considerada dentro de la Norma Sismo resistente, nos indican la importancia de investigar y seguir desarrollando estas técnicas en la arquitectura e infraestructura actual (Fig. 9).

CONCLUSIONES

Los países en vía de desarrollo se enfrentan a diferentes problemáticas de orden social y económico, que sumados a riesgos, medioambientales y tecnológicos, hacen vulnerable a su población. El uso indiscriminado de materiales y técnicas (de fácil acceso por la globalización), la falta de preparación de mano de obra (el desempleo y el desplazamiento hace que persona



Figura 5. Viviendas en la Ciénaga Grande del Magdalena, Colombia.

Fuente: Mayorga, M. I. (2007).



Figura 6. Construcciones de influencia Española Barichara, Colombia, Colombia.

Fuente: Mayorga, M. I. (2007).



Figura 7. Alero y zócalo en construcciones de influencia colonial Salamina, Colombia.

Fuente: Mayorga, M. I. (2008).



Figura 8. Perfiles de calles en ciudades del periodo hispánico Ocaña, Colombia.

Fuente: Mayorga, M. I. (2013).



Figura 9. Construcciones en Bahareque, estudiantes de documentación construcción de muro en bahareque colonial Salamina, Colombia.

Fuente: Mayorga, M. I. (2015).

sin preparación o tradición se dedique a construir), tienden a desplazar y perder los conocimientos de técnicas y materiales apropiadas a cada lugar

Este fenómeno latente en nuestros países es visible cuando en muchos lugares se trata el tema del “Patrimonio” siendo evidente la pérdida cada vez mayor de la aplicación de conocimientos de técnicas tradicionales y regionales en la práctica de la construcción.

De la mano de los nuevos materiales y productos es necesario observar las técnicas y recursos tradicionales que le permitieron a las culturas adaptarse a un territorio y prevenir desastres, este conocimiento nos ayudaría a prevenir los desastres que hoy por hoy acaban con la vida de muchas personas. En este sentido, se identifican nuevas corrientes de la construcción donde se mezclan sistemas constructivos tradicionales y contemporáneos en función a sus aportes y bondades técnicas, reconociendo el legado cultural de nuestros antepasados, así como también su eficiencia económica y sostenibilidad en el tiempo (Figura 9).

Sibienesciertoquehemosavanzado mucho en reglamentación y manejo de emergencia, impulsados por los riesgos que tenemos que enfrentar, existen todavía grandes vacíos en la normativa y en la aplicación de políticas de prevención y conservación del patrimonio en las comunidades (Mayorga, 2001).

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece a la Universidad Nacional de Colombia, a la Universidad Santo Tomas de Aquino, a la Arquitecta Paola Puche como auxiliar de investigación y el aporte de los estudiantes de la Asignatura “Documentación gráfica del Patrimonio y del Postgrado de Patología de la Construcción a colegas docentes y familia, quienes han apoyado el desarrollo del presente trabajo.



Figura 10. Construcción de materiales tradicionales y contemporáneos. Peaje en Armenia, Colombia.
Fuente: Mayorga, M. I. (2010).



Figura 11. Construcciones de origen indígena enfrentadas a las construcciones de “material actuales” Sierra Nevada de Santa Martha, Colombia.
Fuente: Mayorga, M. I. (2000).

REFERENCIAS

- Argüello, Manuel. 2004. "Riesgo, Vivienda y Arquitectura." *Conferencia en el Congreso ARQUISUR, Universidad de San Juan.*
- ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA. 2010. *Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo-Resistente, NSR-10.* Colombia.
- Departamento Administrativo de la Función Pública. 2012. *LEY 1523 DE 2012.* Colombia.
- Herrera, Luisa. 1954. "El Manejo Del Medio Ambiente Natural Por El Hombre Prehipánico En La Sierra Nevada de Santa Marta." 1985.
- Mayorga, María Isabel. 2001. "Actual Perspectiva de La Restauración Arquitectónica, Teoría e Historia de La Restauración." *Revista Artefacto 10.*
- Mayorga, María Isabel. 2013. "Documentación Gráfica Del Patrimonio, Estudio de Cuatro Centros Históricos, Barichara, Honda, Ciénaga y Salamina." *Editorial Universidad Nacional.*
- Mayorga, María Isabel, and Juan Triana. 2010. "Estado Del Arte de La Patología de La Construcción En Colombia." *Universidad de Santo Tomás.*
- Patiño, Victor. 1990. "Historia de La Cultura Material En La America Equinoccial." In *Tomo II, Vivienda y Menaje*, Bogota D.C: Inatituto Caro y Cuervo, 29, 273, 274.
- Serje, Margarita. 1984. "Organización Urbana En La Ciudad Perdida." *Cuadernos de arquitectura. Editorial Escala.*