

## TIERRA Y AGUA, SELVA Y CIUDAD

Silvio Rios Cabrera<sup>1</sup>, Emma Gill Nessi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Red Iberoamericana PROTERRA, Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Arquitectura, Diseño y Arte, habitat.srios@gmail.com

<sup>2</sup>CEDES/hábitat y Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Arquitectura, Diseño y Arte, emmgill3@gmail.com

**Palabras clave:** Tierra, selva, agua, estrategias constructivas, adecuación tecnológica.

### Resumen

La intención de este artículo es caracterizar las condiciones que resultan cuando copiosas precipitaciones o inundaciones forman parte de los riesgos a los que se ve sometida la arquitectura de tierra. Esas circunstancias hicieron que las construcciones surgidas en sitios donde confluían por lo general la selva y el agua y desde allí se proyectaban al área urbana y a los edificios, desarrollasen distintas estrategias de protección y técnicas que han asegurado la permanencia de un gran número de ejemplos en condiciones adecuadas de uso, recurriendo para ello a los materiales que el medio provea, entre ellos la tierra. Considerando que la arquitectura es un reflejo de la cultura del ser humano que habita un sitio, la misma va acompañando procesos de cambio, que a lo largo de cinco siglos han transformado la sociedad paraguaya de una cultura aborigen solidaria a otra donde se ha priorizado lo individual. Adecuar las técnicas a las cambiantes exigencias muestra las potencialidades de las técnicas de tierra, que admiten distintas formas de protección, incluso en el caso de fachadas que han quedado sin ningún tipo de protección física complementaria. La búsqueda de lo moderno y la promesa del material cerámico de ser resistente a cualquier condición climática marcaron el cambio de material y la adopción de muros portantes para esa cultura en proceso de cambio. Estudios reiniciados en la década de los 80 apuntaron ya al uso de material estabilizado, sin olvidar lecciones del pasado e incorporando cierta innovación.

### TIERRA Y AGUA, SELVA Y CIUDAD

Tierra y agua son elementos que se asocian para determinados procesos, por lo general necesarios para utilizar la tierra como material de construcción. Lo particular de esta asociación es la búsqueda de que una vez que se ha dado forma al material, al que se lo conoce como tierra cruda, hay que evitar a toda costa que ambos se vuelvan a encontrar para evitar que el ciclo iniciado se deshaga.

El tema de este encuentro pone el acento en relaciones conocidas y existentes entre la selva y el agua, las que parecieran estar en amplio desacuerdo con los parámetros que rigen el uso de las técnicas de construcción con tierra y sin embargo al realizar un análisis pormenorizado, es posible encontrar una variada gama de edificios cuya arquitectura en tierra se puede asumir, surgió al amparo de la selva.

La arquitectura que nace en la selva<sup>1</sup>, conoce acerca de los riesgos relacionados al uso de materiales naturales y la presencia del agua en cantidad y acompañada de otros fenómenos, por lo que se sirve de distintas estrategias para proteger las obras y los materiales que ella aporta y se aplica al desarrollo de arquitectura y ciudades que llevan el sello del ambiente en que se han desenvuelto.

La ciudad de Asunción, probablemente una de las más antiguas de la región de la selva en Sudamérica, tiene un muestrario de edificios de distintas épocas que marcan aún la masiva presencia de la tierra como material de construcción y que se encuentran en muy buenas

---

<sup>1</sup> Selva entendida en un contexto de exuberante vegetación, en un clima sub-tropical con la correspondiente diversidad de fauna que, por muchos siglos permitió el desarrollo de pueblos y ciudades que fueron dando forma a lo que hoy se conoce como el Paraguay.

condiciones a pesar de los rigores de un clima que permite lluvias de 100 a 200 mm en plazos relativamente breves.

El 2015 fue un año de lluvias excepcionales y ha tomado de sorpresa a muchos pobladores ribereños, quienes habían olvidado<sup>2</sup> el impacto de las inundaciones de los ríos Paraguay y Paraná, entre otros. Los registros pluviométricos muestran, como media en 20 años, precipitaciones pico del orden de 130 a 176 milímetros de agua por mes, mientras que, durante el año 2015, se observan en tres casos valores de 277, 312 y 383 milímetros de agua por mes. Las mismas han afectado a más de un edificio construido en tierra por los niveles de inundación alcanzados. En el Paraguay, incluso lo “normal” a nivel de precipitaciones basta para generar problemas, si no se toman las precauciones. En un día de lluvia, por lo general las personas no se mueven de sus casas.

## EL DISEÑO Y LA ARQUITECTURA DE LA SELVA. TECNOLOGÍAS DESARROLLADAS CONFORME LOS MATERIALES

La forma tradicional de construcción con tierra se basaba en iniciar las obras con la construcción del techo, lo que era la aplicación de una costumbre guaraní. De esta manera, se creaban las condiciones de preparación, en sitio protegido, para los adobes u otras formas de construcción con tierra.

El rancho relevado por Azara (1904)<sup>3</sup> tiene de particular su “alero continuo”, que, entre otras posibilidades, cumplía la función de dar protección al revoque de tierra del estaqueo que rodeaba la vivienda. En el caso de dichos “ranchos”, la tecnología utilizada para las paredes era de “palo a pique”, que era una suerte de empalizada que recurre a troncos para cercar un lugar, en ese caso dos dormitorios, los cuales luego son terminados como técnica mixta, es decir, con revoque de tierra. Esta técnica es propia del centro del país, en la región donde se iniciaron los primeros poblados de la época de la colonia, llamados “tavas”. La técnica evoluciona luego recurriendo a elementos de maderas de menores secciones y se la conoce hoy como “estaqueo”. La región de referencia podría ser descrita como aquella que se ubica entre las ciudades de Asunción y Villarrica al este y el río Tebicuary al sur. En la ciudad de Pilar se ha relevado una vivienda, probablemente de la misma época de aquellas antes citadas y con las mismas características (Ríos, Gill, 2003).



Figura 1: Viviendas de “paraguayos” relevadas por Azara en 1780 (Azara, 1904)



Figura 2: Galerías en el frente de las viviendas en Yataity, 1987

<sup>2</sup> Registros de crecidas extraordinarias de los ríos Paraguay y Paraná –los más importantes del país –con niveles excepcionales acontecieron en el año 1983, luego en 1992 y desde entonces hasta los años 2015 y 2016, dichos ríos no habían alcanzado registros similares.

<sup>3</sup> La fecha del relevamiento es cercana a 1780, la reedición del libro es de 1904

Además de los aleros, otra forma de protección de un edificio es la “galería”, la cual resguarda a usuarios y a las partes afectables del mismo contra la intemperie. Dicha galería que formó parte de muchos ejemplos de arquitectura colonial, permite aún hoy observar una serie de variantes que se han incorporado como parte de los programas arquitectónicos. Generalmente son las fachadas frontales las que recurren a la galería como forma de protección para sus muros de tierra.

Asimismo es usual encontrar casos, donde al no poderse incorporar una protección a las fachadas laterales, como es el caso de las medianeras, las mismas eran construidas con otros materiales, como ser piedras, ladrillos o el “muro cascara” que es descrito mas adelante.

La figura 3 muestra un techo sobre horcones (columnas) de madera, el que era construido al principio de la obra, para luego realizar las terminaciones, en este caso los muros que se elevan bajo la protección del techo, como simple cerramiento a pesar de sus espesores que variaban de 60 a 80 centímetros (Ríos, González, Gill, 2009).



Figura 3: Imagen hipotética de la construcción de las casas “nuevas” del área de las misiones (graficación Elena Vásquez)

En zonas inundables, las técnicas mixtas fueron una buena respuesta para los edificios de tierra, lo que fue el caso del Cabildo de la ciudad de Pilar. Este último es un buen ejemplo de edificio de dos plantas con esta tecnología. En casos de inundación cae el revoque, pero el edificio con su techo y otras partes se mantiene, dado que tanto su estructura como los soportes de terminaciones de paredes son un sistema de columnas y vigas, así como los entramados también de madera que conforman la urdimbre estructural, a lo que se suman listones horizontales para el soporte de los revocos.



Figura 4: Desplome de muros de adobe en Pilar (Diario Ultima Hora, 2014)



Figura 5: El Cabildo de Pilar como edificio de estaqueo (Diario Ultima Hora, 2014)

La vivienda de adobe en cambio perdió dos habitaciones en la misma inundación, como consecuencia del agua que reblandeció los adobes a nivel de su base, con lo que colapsaron los muros.

Las fotos del Diario Ultima Hora muestran imágenes de la ciudad de Pilar inundada en 1983. En una foto antigua se observa de que forma están estructurados los muros del Cabildo y en la siguiente el mismo edificio una vez que ha sido restaurado luego de la inundación.



Figura 6: El estaqueo a la vista  
(Gutiérrez, 2010)



Figura 7: Cabildo de Pilar ya restaurado, 2008

## ARQUITECTURA DE LA SELVA A LA CIUDAD

El análisis de las formas de construcción muestra un recorrido y evolución desde las aldeas de la selva a los pueblos de indios y las ciudades que surgen durante la etapa colonial y el período inicial independiente. Tomando como ejemplo el caso del centro histórico de Asunción, se observa al analizar construcciones de principios y mediados del siglo XIX un alto predominio de las construcciones en tierra, las que fueron evolucionando conforme fueron cambiando las costumbres de la sociedad.

De aquellas formas ancestrales de uso de espacios colectivos, compartidos por toda la etnia, como aquel espacio único propio del área de asentamiento guaraní en las cuencas de los ríos Paraguay, Paraná y Uruguay, por efecto de la colonia, se pasó a las viviendas individuales en tira con corredores compartidos como el nuevo espacio de uso comunitario, que parece apoyarse en una tradición madrileña (Santa Cruz, 2012). Las galerías se convirtieron asimismo en una buena respuesta a las condiciones del clima del país.

El siguiente paso condujo a formas mucho más individuales, con la fachada tapa, donde las galerías fueron sustituidas, por una fachada plana, con edificios de una sola agua, hacia un patio interior con galería. Así la vida social pasó a relacionarse con los patios privados de cada vivienda. La calle pasó a ser solo una vía de tránsito y encuentros casuales, pero ya no aquel sitio de relacionamiento (Gutiérrez, 2010, p.76)

Se pueden entonces reconocer tres etapas que marcan la transformación de una sociedad silvícola a otras formas de organización. En primer lugar aquella cuya supervivencia está ligada a su capacidad de organización como grupo para enfrentar diversos desafíos, entre los que se encuentra la construcción de la vivienda, conformando aldeas en algunos casos. La mayor expresión de aquella cultura de solidaridad y riesgos compartidos es el Oga Guasú, o casa grande, donde a través del espacio único compartido por múltiples familias en la cultura guaraní ancestral, como en otras de la cultura amazónica, se centra la vida social.

Una nueva etapa urbana, con los pueblos de las reducciones y las “tavas” muestran nuevas formas de relacionamiento de las familias, que comparten un nuevo espacio común volcado a la calle, que es la galería. La calle es el sitio de encuentro y contacto entre las familias.

El paso de la galería frontal al “corredor jeré”, o “corredor perimetral” marca un cambio más bien tecnológico, como forma de protección de los muros de tierra, a criterio de los autores.

El padre Antonio Sepp (2009, p.77) habla de las necesarias tareas de mantenimiento de las viviendas construidas con tierra, como una de las actividades que la nueva forma de vida agrega a los indígenas.

La tercera etapa es de la individualización de las familias, cuya vida social pasa ahora también al interior de las viviendas con la desaparición de la galería frontal a la fachada tapa.



Figura 8: Imágenes de casas “nuevas” de las misiones Guaraní (graficación Elena Vásquez)

## MATERIALES NATURALES DE CONSTRUCCIÓN

Mientras que la comunidad Guaraní vivía en la “casa grande” u “Oga Guasú”, para actividades fuera del área del hábitat de uso diario, construían pequeñas cabañas que protegían al cazador o agricultor, allí donde realizaba su actividad prolongada fuera de la comunidad. Una vez solucionada la cubierta, por razones de tiempo es de presumir que, era más fácil construir una superficie de soporte de tipo estaqueo o entramado de madera, con las ramas abundantes en un medio selvático, para luego en la temporada fría, cubrir las hendidias con tierra. Como el Oga Guasú no utiliza tierra, las referencias que aparecen sobre el uso de la tierra por parte de los Guaraní presumiblemente tengan que ver con estas construcciones auxiliares, las que hoy se han convertido en el hábitat permanente de varios grupos de esta etnia.

Algunos estudios de caso permiten observar hasta que punto una construcción se relaciona al entorno, en ese momento en base a materiales disponibles:

La madera para horcones, en especial aquella que tiene horquetas, era un requerimiento, al que se agregaban otros para vigas y/o tirantes. En muchos casos ya se recurría solamente a la caña tipo *takura* (bambú) o a la palma y a la *picanilla* (bambusea), como elemento de menor diámetro pero muy resistente como basamento para la cubierta final, si aquella era de tejas. Las palmas del tipo *karanday*, *mbokaya* o *pindó* aparecen como troncos rectos para tirantes, entre ellos el primero es el mas adecuado, pero no siempre se encuentra disponible. En la mayoría de los casos, la paja y otras hojas de plantas servían como cubierta vegetal. En los casos donde era necesario crear una superficie adecuada para ubicar tejas la tierra participaba en la solución del techo y agregaba adicionalmente aislamiento térmica y peso.

Para atar maderos y troncos era usual recurrir al *ysypó* (liana) la que no se cortaba e iba tomando uno a uno los tirantes para sujetarlos a las vigas. El *guembe* y *hu'yvara* son raíces aéreas utilizables para el atado y nudos en la construcción de viviendas. La última es una palmácea silvestre, con usos rituales en nudos para atar manojos de yerba mate. En áreas

urbanas, una vez preparada la superficie de los muros en base a una trama de madera, donde no se conseguía el *ysypó* (liana para atar) era usual recurrir a tientos de cuero, equivalentes al *alambre* en esa época. Finalmente se revocaba la estructura con la tierra, como terminación para los muros.

Vale la pena destacar que muchos cronistas hablan de muros tipo tapia en las viviendas construidas en las reducciones misioneras. Se puede tomar como ejemplo a San Ignacio Guasú, donde en la restauración se ha dejado parte de un muro al descubierto, pudiendo observarse que la tierra forma un cuerpo monolítico, confirmando la presencia de esa técnica que luego se perdió, probablemente, porque el techo construido en forma temprana obligaba a que a partir de cierta altura bajo el mismo se complete la obra con adobes.

## LA FACHADA TAPA Y SUS FORMAS DE PROTECCIÓN

La fachada plana sobre la calle pasó a ser la imagen de la vivienda urbana a partir 1850. Observando demoliciones es evidente que esto fue un proceso que requirió su tiempo, por lo que las nuevas exigencias con los antiguos materiales que no podían resistir la intemperie obligó a desarrollar nuevas tecnologías. En el caso de la nueva fachada “tapa” protegida con un “muro cáscara”, este complemento de ladrillos cumple la función de formar cuerpo de manera solidaria con el muro de adobes, insertando un ladrillo cerámico a “soga” como parte de las hiladas en horizontal y otro superpuesto de canto y al exterior, de forma a impedir que el agua de lluvia pueda llegar a los adobes. Además era usual que este tipo de muro esté revocado, por lo que el ladrillo ayudaba a fijar el revoque de arena y cal.



Figura 9: Detalle constructivo de un muro cáscara para una fachada “tapa” (Ríos, González, Gill, 2009)



Figura 10: Vista de un “muro cáscara” revocado en parte y con el revoque caído (Ríos, González, Gill, 2009)

La aceptación de los ladrillos cerámicos probablemente requirió de esfuerzos monetarios, para cubrir la diferencia de costos con los adobes, pero al ser tales muros portantes y no requerir horcones de madera, los mismos terminaron convirtiéndose en las nuevas estructuras de soporte de los techos. Con ello se inició el cierre del ciclo del uso de la “tierra cruda” como material de construcción en áreas urbanas. La tierra quedó como material de uso lógico en el área rural, donde vivían aún hasta la década de los '80 del siglo pasado más del 50% de la población del país. En esa misma década se reinician estudios, experimentación y aplicación de tierra estabilizada, especialmente con cemento, como protección contra las condiciones severas que impone el clima del país, buscando reducir los riesgos de erosión y volver a utilizar la tierra, esta vez ya en muros portantes.

## LA CASA VIOLA COMO EJEMPLO DE CONSTRUCCIÓN COLONIAL

Uno de los mejores ejemplos de la arquitectura que recurre a “*materiales de recolección de la selva*” trasladada a la ciudad es la casa “Viola” ubicada en la “Manzana de la ribera” en pleno centro de Asunción. Esta obra formó parte de la malla urbana de la Asunción colonial, antes de una reforma del trazado urbano emprendida por el Dr. Francia al inicio del periodo independiente del Paraguay. La misma ha quedado ubicada en forma sesgada a la calle que actualmente pasa por el frente y que responde al nuevo trazado de la ciudad.

Las paredes de la misma son de tierra, los horcones y vigas de maderas duras a la vista, la tirantería del techo es de palmas de tipo *karanday* y a nivel de basamento se observa la *picanilla* (bambucea), que usualmente recibe una capa de cerca de 10 cm de tierra para apoyo de las tejas. Este tipo de vivienda era propio de los grupos con mejor nivel de vida de aquella época, los que agregan objetos propios de la cultura del área rural, como el caso de las hamaqueras, en especial en los ambientes destinados a dormitorio. El uso de las mismas, la siesta en la hamaca en las horas de máxima temperatura, bajo un techo relativamente “fresco”, muros gruesos de tierra y con ventilación a través de aberturas con antepechos bajos y persianas que dejan pasar el viento pero no las vistas, forman parte de las costumbres propias del país.

## LA TIERRA ESTABILIZADA COMO RESPUESTA CONTEMPORÁNEA

En la década de los años 80 se ponen a prueba desde la Universidad Católica los bloques de suelo-cemento o bloques de tierra comprimida (BTC) y así como se recurre al uso de revoques con aquel mismo material, con buenos resultados técnicos. Como en otros casos, el material enfrenta prejuicios de los potenciales usuarios, que temen el impacto del agua en la durabilidad de la obra, acostumbrados a la tierra cruda. Experiencias realizadas muestran que cuando es vencida la resistencia, no se encuentran objeciones luego del año de uso del material. Una nueva generación de arquitectos se encuentra trabajando con el material

## CONCLUSIONES

Cuando uno vive en un medio dado, muchos objetos particulares forman parte del paisaje cotidiano y por lo tanto no llaman tanto la atención y no predisponen al sujeto a avanzar en la respuesta a preguntas sobre su origen y evolución. Así por lo general no se perciben o registran particularidades que ya en una observación con miras a documentar diferencias con otros ejemplos de arquitectura vernácula, si son observables. La arquitectura colonial el Paraguay ha tomado elementos técnicos de la construcción de los Guaraní en lo referente a los techos y luego ha realizado cambios para adecuarlos a la utilización de las tejas cerámicas. La tierra fue desde siempre un material posible, diferenciándose aquellas experiencias que surgen en el ámbito de las Misiones de aquellas que resultan de las áreas propiamente de desarrollo espontáneo en base a la fusión hispano-guaraní.

Esta revisión busca mostrar aspectos de la arquitectura paraguaya desarrollados a partir de técnicas y experiencias que surgen en la selva y otras que aportan los conquistadores y que ayudan a construir esos nuevos espacios urbanos y de arquitectura rural, apoyados por las circunstancias que surgen de la interacción de los Guaraní con los europeos y los religiosos, que emprenden conscientemente o no las tareas de transformación de una cultura ancestral para generar otra que hoy se conoce como del Paraguay o como de la región, que comparte muchos elementos de ambas culturas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Azara, Félix de (1904). *Geografía física y esférica de las provincias del Paraguay y Misiones Guaraníes*. Montevideo: Biblioteca Nacional de Montevideo. Disponible en: <https://books.google.com/books?id=WqEpAAAAYAAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

Diario Ultima Hora, 10 de Junio del 2014, 1983: *La gran inundación en imágenes*. Disponible en:

<[http://www.ultimahora.com/1983-la-gran-inundacion-imagenes...>](http://www.ultimahora.com/1983-la-gran-inundacion-imagenes...)

Gutiérrez, Ramón (2010). *Historia de la arquitectura del Paraguay 1537 – 1911*. 2ª edición revisada y ampliada. Asunción: Ed. Ramón Gutiérrez y Municipalidad de Asunción (primera edición: Ediciones Comuneros, Asunción, 1983)

Ríos, Silvio; Gill Nessi, Emma (2003). *Uso histórico y actual de las técnicas mixtas de construcción con tierra en el Paraguay*. En: C. Neves, *Técnicas mixtas de construcción con tierra*. Salvador, Brasil: CYTED/HABYTED/PROTERRA

Ríos, Silvio; González, Gloria; Gill, Emma (2009). *Arquitectura + patrimonio en tierra del Paraguay*. *Serie Cuadernos de Arquitectura*, 3, 103-106. San Lorenzo, Paraguay: FADA-UNA.

Santa Cruz Astorqui, Jaime (2012). *Estudio tipológico, constructivo y estructural de las casas de corredor en Madrid*. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica. Disponible en:

[http://oa.upm.es/14326/1/JAIME\\_SANTA\\_CRUZ\\_ASTORQUI\\_PARTE\\_I.pdf](http://oa.upm.es/14326/1/JAIME_SANTA_CRUZ_ASTORQUI_PARTE_I.pdf)

Sepp, A. (2009). *Los relatos del viaje y de la misión entre los Guaraníes*. *Diario del P. Antonio Sepp*. Edit. Parroquia San Rafael, Asunción.

## AUTORES

Silvio Ríos Cabrera es arquitecto por la Universidad Nacional de Asunción del Paraguay, doctor-ingenieur por la Universidad Técnica de Aachen en Alemania y Magister por la Universidad Politécnica de Valencia en España. Es DIDCom por la Universidad Nacional de Asunción, adscripto a la facultad de Arquitectura, Diseño y Arte. Co-responsable de cátedras vinculadas al “Hábitat Popular” en la misma facultad, donde desde el año 2000 es co-responsable del “Taller de Diseño y Construcción con Tierra”.

Emma Gill Nessi es arquitecta por la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Católica de Asunción, especialista en Políticas Habitacionales, Vivienda de Interés Social y Desarrollo Local, becaria de la Japan International Cooperation Agency (JICA) y la Agencia Brasileira de Cooperaçao (ABS). Es Directora Ejecutiva de CEDES/hábitat, dirige proyectos de mejoramiento del hábitat con tecnologías apropiadas para comunidades vulnerables. Obtuvo con Silvio Ríos, el Primer Premio del Concurso Nacional de Vivienda Construida 2014 de la Asociación Paraguaya de Arquitectos en la Categoría Viviendas de Interés Social: Proyecto OGA'i - Viviendas con participación e identidad para comunidades Mbya Guaraní en Caaguazu.