

Arquitectura y construcción con tierra en la Argentina. Tradiciones, alternativas y direcciones futuras.

Rodolfo Rotondaro (*)

Resumen.

El presente trabajo intenta resumir el panorama actual de la arquitectura de tierra en la República Argentina, indicando algunas de las iniciativas que han trascendido en los últimos años. En este país la tierra cruda tiene historia, actualidad y un buen futuro. Forma parte de una diversidad de escenarios de gestión y de producción, en distintas regiones, períodos y épocas. Se mencionan las técnicas tradicionales vigentes, el Patrimonio, y proyectos y obras de arquitectura alternativos así como la promoción de la investigación científica, las intervenciones en el Patrimonio, la enseñanza, la transferencia y emprendimientos privados. Hay búsqueda en el campo de los sistemas constructivos para aplicar en el hábitat de Interés Social, a la vez que se intensifican los estudios sobre patologías, durabilidad, sismorresistencia, sustentabilidad, diseño bioclimático, transferencia y enseñanza en distintos contextos sociales y geográficos.

Se mencionan otros dos fenómenos actuantes: la pérdida de tradiciones constructivas, producto de los fuertes cambios a nivel local; y el surgimiento de arquitecturas para sectores medios y altos de la sociedad, motivados por intereses culturales y económicos diversos.

Abstract.

Architecture and building with earth in Argentina.

Traditions, alternatives and future directions.

This paper aims to give an overall view of the various types of earthen architecture existing in Argentina, their possible genesis and evolution, as well as the new perspectives now opened to their maintenance and development.

The different building technics and social housing projects are mentioned, as well as the training centers and universities whose are carrying out educational and scientific activities.

Are mentioned also the impacts at the local contexts which introduce important changes on the traditional architectural patterns, and the new interest to build with earth by the middle social sectors of population.

(*) Rodolfo Rotondaro- Arquitecto, CONICET/FADU-UBA. Trabaja desde 1985 en el tema Arquitectura de Tierra en la Argentina, en proyectos y obras vinculados al Patrimonio y al desarrollo tecnológico. Es miembro del Centro Regional de Investigación en Arquitectura de Tierra Cruda, CRIATIC, Tucumán, y miembro pleno del Proyecto 6 PROTERRA - CYTED.
Correo electrónico: rotondar@escape.com.ar / Tel. +54 11 4574 0398

Introducción.

La tierra cruda es uno de los materiales constructivos históricos y presentes más importantes en la Argentina. Se lo ha empleado en el hábitat urbano y rural desde la ocupación humana original, en todo el territorio nacional.

En la actualidad la "arquitectura de tierra" muestra su vigencia en distintas regiones geográficas y sociales del país a través de diferentes iniciativas, que dan testimonio de que la tierra cruda está siendo cada vez más considerada como una alternativa posible y útil en relación con la construcción del hábitat.

Es importante señalar también que las tradiciones son afectadas por distintos impactos que van transformando los patrones arquitectónicos y constructivos, dentro de un cambio mayor que es el de los paradigmas. Estos impactos inciden muy fuertemente en el proceso de desvalorización de las arquitecturas tradicionales; en especial, las opiniones que consideran que las construcciones de tierra no pueden alcanzar ni calidad sanitaria, ni resistencias mecánicas, ni durabilidad aceptables. Aspectos que no son así, y que deben ser analizados con el rigor y la profundidad necesarios.

A pesar de los cambios, la tierra cruda se sigue empleando en la construcción de la vivienda y su entorno productivo, en el equipamiento urbano y rural, y en obras menores de infraestructura, en todo el territorio nacional.

Tradiciones constructivas.

En la Argentina se siguen desarrollando distintas formas constructivas, caracterizadas por su historia local y por la evolución que como técnica o como arquitectura hayan tenido.

El moldeado directo manual se observa en equipamientos domésticos tales como depósitos, corrales, cercos, hornos, cocinas, acequias; en elementos de terminación de la vivienda tales como: revoques, cielorrasos, cubiertas de barro, y decoraciones.

La técnica más difundida y más empleada es la vinculada con el trabajo de bloques.

En sitios arqueológicos y construcciones rurales aisladas se pueden encontrar bloques de barro moldeados a mano, con formas esferoides. Otra técnica vernácula es la de las "champas": bloques cortados a pala en terrenos con cubierta vegetal tupida, con los cuales se construyen cercos, muretes bajos, puestos rurales y casas.

Sin duda el adobe es el bloque más empleado. Según la región se lo estabiliza con más o menos fibra (paja cortada o estiércol, a veces ambos) y el molde es en general de madera, para uno o dos bloques. El adobe con mortero de barro está presente en construcciones de vivienda, iglesias, casonas y postas, equi-pamiento rural y urbano, cabildos, oficinas, hoteles y bodegas, en todo el país.

Las tapias o tapiales se presentan con menor distribución, aunque forman parte de las tradiciones en más de la mitad del país. De distintos espesores, en todas partes el modo constructivo es el mismo: compactar tierra húmeda en capas horizontales sucesivas, dentro de un molde de madera, la tapialera. Se emplean pisones manuales cuya forma y peso varían según la costumbre. Con tapial se han construido viviendas, iglesias, museos conventos, casonas, equipamiento doméstico.

Casa tradicional de adobe en Santiago del Estero (foto: R. Rotondaro)



Las técnicas mixtas o de entramado también forman parte de las tradiciones. En la Argentina se conocen como quinchá, estanteo, estaqueo, palo a pique, enbarrado, chorizo, torta o tortado. Con estos sistemas se pueden ver muros y cubiertas en todo tipo de edificios, cercos, gallineros y otros equipamientos domésticos, y pequeños depósitos. La tierra es agregada, o es relleno en una trama, o es aplicada sobre una base en el caso de las cubiertas; hay elementos estructurales y otros de menor sección que sirven de sostén interior o lateral, y que pueden ser troncos, ramas, cañas, cuero o alambre galvanizado, según el tipo constructivo.

Ha ejecutado proyectos de investigación y desarrollo tecnológico financiados por la universidad local y organismos nacionales de Ciencia y Técnica, desde 1995.

Desarrolla actividades de transferencia tecnológica y de asistencia técnica a organismos oficiales y privados de la región.

Las vinculaciones institucionales del GTT incluyen la escala nacional, con centros universitarios y privados, y la internacional, con la pertenencia al Proyecto pre-competitivo 6 PROTERRA (CYTED-HABYTED), como Centro Operativo, desde 2004.

Trabaja asociado al laboratorio LEME, de la misma facultad, desde donde se edita una línea de publicaciones referidas al tema.

Otros centros, grupos e instituciones que realizan o brindan apoyo a la enseñanza de esta temática son los siguientes: Centro BarroCEDODAL (Buenos Aires); la maestría en Patrimonio Arquitectónico de la Universidad de Mar del Plata; Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Salta; la Universidad Católica de Salta; el CECОВI, Universidad Tecnológica de Santa Fé; la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de San Juan; el Attet (Arquitectura de tierra y Tecnologías Tradicionales), y el LAHV (Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda), del CRICYT, en Mendoza; PIRCA (Proyecto de Investigación y Recuperación de la Cultura

Andina, Tilcara) en Jujuy; el CENPAT (Centro de Tecnología Apropriada para la Patagonia, Chubut); la Dirección Nacional de Arquitectura, a través de sus delegaciones regionales; el Programa PUEDES Tucumán; el CEVE-CONICET, Centro de la Vivienda Económica, Córdoba; Institutos de Vivienda estatales de Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca, La Rioja, Chubut; la Agencia de Cultura de La Rioja; FLACAM, Foro Latinoamericano de Ciencias Ambientales; la Fundación CEPA (Centro de Estudios y Proyección del Ambiente), La Plata; el CICOP, Centro Internacional para la Conservación del Patrimonio, Buenos Aires; el gCT, Grupo Construcción con Tierra (CIHE-FADU UBA); la ONG SEDECA, Secretariado de Enlace de Comunidades Autogestionarias, Buenos Aires; la sede Navarro del Proyecto GAIA, provincia de Buenos Aires.

La formación de recursos humanos en el tema específico "el patrimonio edificado en tierra" tiene antecedentes y se dictan seminarios especializados como parte de maestrías y cursos de posgrado en el centro y Norte del país, con apoyo de organismos nacionales e internacionales tales como CONICET; universidades estatales y privadas; Comisión Nacional de Monumentos y Sitios; ICCROM; ICOMOS; UNESCO; CICOP, algunas ONGs y fundaciones.

El CONICET y la ANPCYT (Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica) brindan ayuda financiera y soporte institucional a proyectos de investigación, desarrollo y transferencia.

Hay además, otros centros y gran cantidad de profesionales e investigadores universitarios, de institutos de investigación y de organismos estatales; ONGs; productores; estudios profesionales y empresas privadas que comenzaron a explorar las posibilidades de la tierra como material constructivo e inclusive, algunos de ellos ya trabajan en el tema desde hace más de una década.

Laboratorios. Redes.

La investigación en laboratorio se realiza en el

país de dos maneras: el conocimiento del propio material, la tierra cruda, y la experimentación de componentes básicos, elementos y sistemas constructivos.

El LEME, Laboratorio de Elementos y Materiales de Edificios (FAU UNT), se dedica en forma permanente y sistemática al tema, y sustenta las investigaciones del Grupo Tierra Tucumán. Otros laboratorios, tales como los de las Direcciones de Vialidad, del INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial), regionales de la Universidad Tecnológica Nacional y de Facultades de ingeniería civil, agronomía y geología, y de algunas universidades privadas, realizan ensayos, identificación de suelos y apoyo a experimentación científica y no científica vinculada a estos temas.

La aparición y vinculación en forma de Redes también tiene antecedentes.

Dentro del Comité del ICOMOS argentino (Consejo Internacional de Monumentos y Sitios) se formó el Grupo Tierra, cuyo trabajo se realiza en red vinculada al organismo internacional.

PROTIERRA, Red Argentina para el Desarrollo y la Promoción de Arquitecturas de Tierra, se creó en 1996 por iniciativa de CITAR Jujuy, LEME-FAU UNT y el Proyecto UNIR, con Sede en Tucumán.

Dentro del Programa Iberoamericano CYTED, Ciencia y Técnica para el Desarrollo, se formó

Iglesia de San Francisco, Cayastá, Santa Fe
(foto: R. Rotondaro)



HABITERRA en 1991, con miembros de 21 países. Esta red temática organizó reuniones, cursos y publicaciones, y el Centro BarroCEDODAL participó activamente en esta Red en el país vinculando a investigadores de distintos ámbitos y provincias.

En el año 2003 el CYTED aprobó el proyecto pre-competitivo 6 PROTERRA, para continuar las tareas iniciadas por la red HABITERRA. Por Argentina participan varios investigadores como Miembros de este proyecto y el GTT funciona como Centro Operativo de escala regional.

Además, el CYTED realiza tareas de difusión y promoción de la construcción con tierra cruda como alternativa para el hábitat, de forma articulada con las actividades de otras redes temáticas y proyectos pre-competitivos.

Una red afín es la BASIN (Building Advisory Service International Network), integrada por centros de Francia, Suiza, Inglaterra, Alemania, Argentina e India.

La red FLACAM (Foro Latinoamericano en Ciencias Ambientales) y la Fundación CEPA (La Plata), con vinculaciones en varios países latinoamericanos, tratan el tema en sus seminarios y proyectos, y realizan difusión general.

La UNESCO promociona la formación y asociación de centros de Investigación y Desarrollo que se relacionan con el tema, con el interés en la formación de consorcios regionales bajo el marco de la Cátedra titulada "Arquitectura de Tierra, Desarrollo Sustentable y Culturas Constructivas".

Producto de ello, se ha logrado el aval internacional necesario para constituir una Cátedra UNESCO en el tema para el "Consortio Terra Cono Sur", formado en el 2001 e integrado por la Facultad de Arquitectura y Urbanismo-Universidad Nacional del Litoral (Santa Fé); el Grupo Tierra Tucumán, FAU-Universidad Nacional de Tucumán; y el Grupo Salto, Universidad de la República, Uruguay.

Diversidad y desarticulación, patrimonio y desarrollo.

En la actualidad coexisten en el país distintos avances, modos de gestión y contextos culturales de producción de arquitectura y construcción con tierra cruda.

Desde hace poco más de una década y en coincidencia con las transformaciones sociales y económicas de la región y el mundo, en particular el aumento de la pobreza y el cambio en los paradigmas, se pueden identificar varios ámbitos.

El primero, el más antiguo y con una fuerte componente de arraigo, es el del hábitat popular autoproducido. En todas las provincias argentinas se sigue construyendo con tierra, pese a que algunas técnicas constructivas y costumbres comunitarias vinculadas al construir se perdieron o están en proceso de olvido. Colabora, en gran medida, que las políticas públicas de vivienda y de producción edilicia son poco flexibles y consideradas con las realidades locales.

El segundo ámbito, que se remonta a la primera mitad del siglo XX, se vincula al tema Patrimonio. Con mayor o menor desarrollo, se trabaja en investigación, documentación, difusión, intervención y uso controlado de una gran cantidad de bienes patrimoniales que incluyen a iglesias, conventos, postas, casonas, centros históricos, y aspectos intangibles consideramos patrimonio cultural.

Se han incrementado las acciones de investigación y documentación del patrimonio construido con tierra, con apoyo material y financiero de organismos estatales de alcance nacional, universidades y el sistema científico nacional.

El tercer ámbito se refiere al desarrollo de modelos alternativos, de arquitectura y de tecnología, que enfatizan el diseño bioclimático, el uso de las energías alternativas y la búsqueda de calidad de vida, de acuerdo con los conceptos del desarrollo sostenible. Involucra a la actividad del Estado a través de organismos ejecutivos

competentes en las áreas de hábitat y vivienda, infraestructura y equipamiento urbano; a organismos científicos; a universidades nacionales; a ONGs; a cooperativas y a privados tales como empresas, profesionales, técnicos, entusiastas y población de clase media y media alta que de alguna manera se acercaron al tema y con diferentes intereses están construyendo con tierra.

El cuarto ámbito es el de la enseñanza, la capacitación y la transferencia tecnológica, aspectos que se comenzaron a implementar desde diferentes niveles técnico-académicos.

Hay también algunos proyectos nacionales que articulan esfuerzos multisectoriales, vinculando centros de investigación, ONGs, comunidades y entes extranjeros.

Se observa en algunos casos una dinámica de interacciones entre grupos de actores involucrados, compartiendo acciones con sectores sociales interesados.

Con distintos objetivos, se proponen investigaciones y desarrollos experimentales que se basan en el proyecto de arquitectura, en el diseño de nuevos materiales, componentes y sistemas constructivos; la rehabilitación, conservación y preservación de bienes del Patrimonio; la investigación de laboratorio; el entrenamiento de recursos humanos; la transferencia de técnicas constructivas y organizativas.

Es importante, además, señalar que coexisten algunos problemas relacionados con esta temática, en la Argentina de hoy. Uno de ellos es la desarticulación de esfuerzos que se presenta en diferentes sectores: entre instituciones, entre instituciones y sociedad, entre universidad y sociedad, entre investigación y aplicación, entre turismo y conservación, entre laboratorios y municipios, entre líderes políticos y universidad, etc. Estas situaciones impiden acciones y desarrollos tanto para la conservación del Patrimonio como de desarrollo de propuestas alternativas.

Salvo en el hábitat popular, donde la autocons-

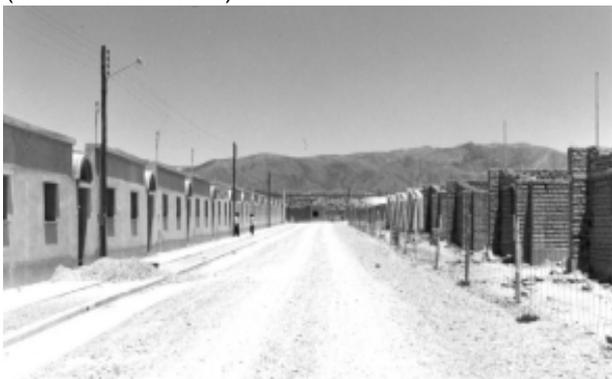
trucción es casi la única alternativa, el tema avanza "a empujones", impulsado por la voluntad, el entusiasmo o el interés lucrativo más que por la posibilidad de encadenar diferentes intereses y estrategias que puedan ser útiles para diversos sectores. Aunque, hay que reconocer que este panorama está tendiendo a cambiar.

Otra dificultad sería es la desvalorización dirigida que se realiza contra el empleo de la tierra cruda en la arquitectura, o bien asociada a las consecuencias de los sismos o bien asociada a la pobreza y las enfermedades endémicas. Ambas dimensiones requieren el esfuerzo de diseño y de gestión apropiados a sus complejidades, pero no deberían invalidar ninguno de los aspectos en los cuales la construcción con tierra ya ha demostrado más de diez mil años de utilidad: nobleza como material, resistencias mecánicas y durabilidad adecuadas a diferentes climas y sistemas, aceptación cultural, posibilidad de autoproducción, posibilidad de producción en serie, patrimonio inmaterial del hábitat construido, interesantes respuestas desde la concepción bioclimática.

Otro problema actual es la falta de certificación y de normalización de los sistemas constructivos con tierra, aunque desde varias universidades y centros se está trabajando en ese sentido. Tal el caso del centro CRIATIC de Tucumán y la Universidad Nacional de San Juan.

Algunos proyectos alternativos de construcción con tierra, con distintos modelos de gestión y actores involucrados, de los últimos años, son los siguientes:

Barrio FONAVI, Alto Humahuaca, Jujuy
(foto: R. Rotondaro)



* En la Quebrada de Humahuaca, provincia de Jujuy, el Estado nacional y provincial han construido barrios FONAVI (Fondo Nacional de la Vivienda), edificios escolares, oficinas y equipamiento rural en varias localidades, empleando adobe tradicional, muros reforzados con cañas y bloques de suelo-cemento, techos mixtos con cubiertas de torta mejorada.

En la misma Quebrada han proliferado construcciones estatales y privadas de vivienda, servicios, hotelería y equipamiento urbano con empleo de sistemas tradicionales y no tradicionales, adobe, tapial en muros, revoques estabilizados y cubiertas mejoradas a partir del luso de varias capas y distintos estabilizantes químicos. Las iniciativas sintetizan una aceptación social de sectores sin recursos pero también de clases medias altas, que valoran la "nueva" arquitectura con criterios de calidad paisajística y bioclimática, estatutaria en muchos casos, patrimonial en otros.

En Cieneguillas, altiplano jujeño, se construyó la Estación Pozuelos para la Reserva de Biosfera Laguna de Pozuelos, Programa MAB UNESCO. Es un centro demostrativo, sede de terreno para las tareas de investigación y desarrollo que tienen lugar en la reserva.

El principal objetivo fue producir un modelo alternativo para la arquitectura del altiplano, con el fin de moderar los impactos de los modelos urbano-industriales actuantes en la zona, y a la vez, transferir técnicas constructivas y diseños adecuados para zona sísmica a la

Estación Científica Pozuelos, Jujuy
(Foto: R. Rotondaro)



población de la Reserva (pastores autoconstructores).

Técnicamente se ensayaron distintos cimientos, muros, techos y terminaciones, con el fin de compararlos en calidad y costos con los elementos similares vigentes en la Reserva, tradicionales y no tradicionales.

En otras provincias del Noroeste, tales como Salta, Catamarca y La Rioja, hay construcciones de vivienda masiva, de planes FONAVI y de iniciativas municipales, cooperativas y ONGs, que demuestran la voluntad por los proyectos basados en el empleo de recursos locales: tierra, madera y vegetales, piedra.

En Salta, por iniciativa conjunta entre el Gobierno provincial, la Universidad Católica de Salta y población de bajos ingresos, se construyó el barrio ECOSOL en Rosario de Lerma. Las viviendas emplean bloques de suelo-cemento con terminaciones de bajo costo y cubiertas mixtas con suelos estabilizados.

Edificio CRIATIC, FAU UNT, Tucumán
(Rafael F. Mellace)



El complejo K-Sama, en la ciudad de Santa María, Catamarca, es un caso de iniciativa privada vinculada con el turismo y los servicios. Construido en adobe tradicional con refuerzos, propone un repertorio formal variado que combina habitaciones circulares con techos en cúpula, bóvedas nubias, minaretes y una cúpula de gran diámetro para la pista de la disco. En la misma provincia, el Grupo Tierra Nueva Catamarca avanza con una iniciativa multisectorial para construir un complejo habitacional con sistemas con tierra cruda, que incluye una iglesia de gran porte.

En la provincia de Tucumán se han construido diversas obras que pueden considerarse como "alternativas" a la arquitectura tradicional y también a la estatal, tanto en ámbitos privados como de parte del Estado. El Proyecto UNIR, por ejemplo, construyó equipamientos con sistemas con tierra cruda en distintas localidades y parajes del interior. Desde la universidad estatal y con apoyo de CONICET y ANPCYT, el Centro Regional de Investigación de Arquitectura de Tierra Cruda construye su sede en terrenos de la Universidad Nacional de Tucumán. Diseñado por el Grupo Tierra Tucumán, incluye distintos módulos funcionales para las tareas de entrenamiento y capacitación, docencia, investigación y difusión sobre Arquitectura y Construcción con tierra cruda a cargo del Grupo.

El CRIATIC tendrá un sector de taller (bloques de suelo-cemento con bóvedas de cañón corrido); un sector de aulas (sistema de entramado con techos con bóvedas); una secretaría (adobe tradicional para muros y cúpula), y un sector sanitario (tapial).

Los diferentes sectores del CRIATIC fueron diseñados con criterios adecuados para zona sísmica, y se construirán diferentes terminaciones.

En Tafí del Valle, en la misma provincia, puede observarse una actividad privada importante en el campo de la vivienda permanente y de fin de semana, empleando muros de adobe con diferentes revoques y terminaciones, y otros sistemas.

En la provincia de Santa Fé, profesionales de la Universidad Nacional de Rosario (Arquitectura y Física) lograron construir un salón comunitario barrial con apoyo de un centro vecinal, en Saladillo, con muros de tapial en la envolvente y muro Trombe de tapial al Norte.

También en Santa Fé, el centro CECOVI, Centro de Investigación y Construcción de la Vivienda, con apoyo del Politécnico de Turín, Italia, y del Proyecto 6 PROTERRA está desarrollando un proyecto demostrativo que incluye viviendas de bajo costo en áreas rurales, con empleo de bloques intertrabados de tierra comprimida estabilizada.

El CEVE-CONICET, de Córdoba, ha experimentado con tejas de suelo-cemento, para un sistema de placas prefabricadas para muros (sistema Beno); y con bloques hipercomprimidos, explorando la factibilidad técnico-económica en la zona.

En la provincia de Mendoza se construye una capilla en tapial, sin revoques, con diseño adecuado para zona sísmica, como parte de un proyecto cultural-turístico de Bodegas Salentein. Hay también otras iniciativas privadas en la construcción de viviendas, con empleo de adobe revocado y sistemas mixtos.

El CRICYT (Centro Regional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CONICET), y la Dirección Nacional de Arquitectura, desarrollan proyectos alternativos con empleo de sistemas construc-

tivos tradicionales (en particular, adobe y quincha) como parte de sus actividades específicas.

En Victoria, provincia de Entre Ríos, se construyó un barrio de viviendas con bloques de suelo-cemento con apoyo del estado nacional a través del FONAVI.

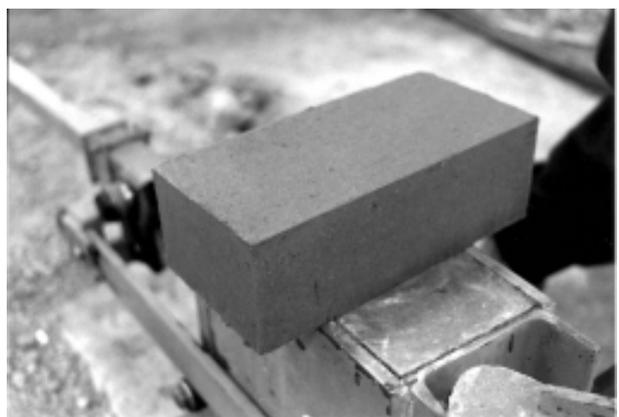
En la provincia de Buenos Aires hubo distintas iniciativas en las últimas décadas, de parte de municipios, universidades, del Instituto Argentino del Cemento Pórtland y de privados. Se han construido prototipos de vivienda, salas comunitarias y de salud, con bloques de suelo-cemento Cinva-Ram e Hydraform, en zonas urbanas y rurales.

Se han construido también en forma privada equipamientos tales como galpones, paradores turísticos, muros de contención y vivienda con muros de adobe y de tapia, con y sin revoques.

Ultimamente, progresan algunas iniciativas multisectoriales que articulan esfuerzos compartidos entre universidades, ONGs y asociaciones vecinales, para el empleo de bloques de tierra comprimida estabilizada, buscando alternativas de bajo costo para la autoconstrucción asistida.

Es el caso de la Asociación Vecinal El Progreso, del barrio Bancalari, en el Gran Buenos Aires, que intenta montar una fábrica de bloques Cinva-Ram para mejoramiento y construcción de viviendas de bajo costo en el barrio. Cuenta con el apoyo de una ONG (Secretariado de Enlace de

Asociación vecinal El Progreso
(fotos: R.Rotondaro)



Comunidades Autogestionarias, SEDECA), de la Municipalidad de Tigre, y de dos arquitectos. En la etapa experimental 2003-2004, fabricaron más de 7000 bloques, que fueron empleados en la construcción de muros autoportantes para cerrar el local de la sede Vecinal.

En Florencio Varela, partido del Gran Buenos Aires, se construye un prototipo de vivienda de Interés Social que es explicado en detalle en esta publicación, con muros de tapia de poco espesor, producto del esfuerzo compartido entre profesionales, el municipio y una universidad estatal.

En las provincias del Sur-oeste del país, Chubut, Neuquén y Río Negro, hay diferentes diseños y obras en el campo de la vivienda de interés social, salones comunitarios y equipamiento rural, que emplean sistemas con tierra cruda, en especial bloques de suelo-cemento. Las iniciativas incluyen a ONGs, centros de investigación, municipios, asociaciones vecinales, e institutos provinciales de vivienda.

Reflexiones finales.

Como se menciona en la Introducción, las tradiciones constructivas transitan por un proceso de cambio importante, producto de fenómenos socioculturales complejos que incluyen la aparición de nuevos paradigmas de estatus y progreso, la devaluación ideológica del material, la deficiente articulación entre distintos actores y estrategias de gestión, la falta de normalización y de reconocimiento, y la falta de divulgación de la información sobre las posibilidades y limitaciones de la tierra cruda como material constructivo y como arquitectura.

En el otro extremo, la repercusión de cada una de las obras consideradas como "alternativas" en su contexto de aplicación, ha despertado variado interés, que en general demuestra opiniones de aceptación más que de rechazo, tanto por parte de la población beneficiaria como de los líderes comunales.

Se están ejercitando distintos modelos de gestión, que se difunden a través de sus resul-

tados concretos. Se comprende cada vez mejor la necesidad de incorporar mecanismos inter-institucionales e intersectoriales; de trabajar en forma interdisciplinaria; de buscar una participación real de los actores involucrados en los proyectos.

Se está avanzando en varias direcciones futuras:

- *investigación experimental de materiales, componentes y elementos constructivos;

- *investigación, documentación, intervención, en el Patrimonio construido;

- *soluciones habitacionales en el hábitat de Interés Social;

- *enseñanza y formación de recursos humanos;

- *iniciativas privadas con intereses de diverso origen.

Todos los avances están generando una mayor divulgación de información y la aparición reciente de nuevos grupos y centros influyen en el conocimiento masivo de la arquitectura de tierra. En un país con un 75% de zonas áridas y semiáridas; con la tierra cruda dentro de las culturas constructivas desde los primeros pobladores, con un patrimonio material e inmaterial de gran diversidad y riqueza; con comunidades, líderes y científicos convencidos de que es posible emplear este recurso en forma adecuada respetando sus limitaciones, se progresa en el sentido de aceptar y aprovechar a la tierra cruda como material y como arquitectura.

Bibliografía

**La vivienda popular de Santiago del Estero.* Di Lullo, O; Garay, L.G.B. 1969. Cuadernos de Humanitas. Fac.Fil.Letr. UNT. Tucumán.

**La vivienda de adobe en zonas áridas.* Giuliani, H.; Herrera Cano, J. 1978. Inst. Inv. Antis. Aldo Bruschi. Univ. Nac. San Juan.

**Tipos de vivienda natural en la República Argentina*. Instituto de Investigación en Vivienda. FAU UBA. 1969. Buenos Aires.

**Diseño de prototipos de viviendas con uso de materiales y técnicas regionales*. Nieto, N. et al. 1988. San Juan, AR: Univ. Nac. San Juan.

*Rotondaro, R.
-1990. *Alternativas tecnológicas para punas y quebradas*. Thema 11:33-36. Tucumán.

-1995. *Metodologías participativas para la construcción en zonas áridas. Noroeste Argentino*. En: Medio Ambiente y Urbanización- IIED Nro 52:99-109, Bs. Aires.

-1996. *Estación Científica Pozuelos: uso y transferencia de tecnología de tierra cruda en el altiplano. Jujuy, Argentina*. Bulletin Special Nro. 18-19 CRAterre-EAG/GAIA/ICCROM. Francia.

- 2002. *Edificio Pozuelos*. Summa+ N° 56:102-103. Buenos Aires. Octubre.

-2002. *El proyecto en zonas áridas. Propuesta para el ecoproyecto con el altiplano argentino. Memoria 1º Seminario-Exposición La tierra cruda en la construcción del hábitat:33-41*. GTT/FAU UNT-CYTED HABITED-RedXIV. E. Tucumán. Noviembre.

Arquitectura de tierra cruda: tradición vigente y alternativa de desarrollo en el Noroeste argentino. Rotondaro, R.; Mellace, R.; Negrete, J.; Canelada, A.; Rotondaro, O.; Mascitti, V.;

José, N. 1997. Publicaciones LEME-FAU UNT. Tucumán.

**Tecnología de tierra para mejorar aspectos constructivos de la vivienda de interés social*". *Libro Resúmenes II Seminario Iberoamericano de Construcción con Tierra: 31-33*. Rotondaro, R.; Mellace, R. F.; Pereyra, A.; Schicht, A. 2003. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid-Centro CIAT. Proyecto Proterra-CYTED. 18-19. 09. 03. España.

*La tierra cruda en la construcción del hábitat. *Revista Ambiente 79:38-43*. Rotondaro, R.; Viñuales, G. M. 1999. Fundación CEPA-La Plata. Mayo.

**Tecnología y pobreza rural: estrategia participativa para el mejoramiento de la vivienda en zonas afectadas por el Mal de Chagas, Argentina*. En: *libro Transferencia Tecnológica para el Hábitat Popular-Concurso Iberoamericano:115-120. Red XIV*. Rotondaro, R.; Cécere, M. C.; Castañera, M. B.; Gürtler, R. E. 2002. C CYTED HABITED. Ed. Trama. Ecuador.

**Arquitecturas de tierra en Iberoamérica*. Viñuales, G. (comp.); Martins Neves, C.; Flores, M. O.; Ríos, L. S. 1994. HABITERRA-CYTED. Buenos Aires.

Direcciones en Internet

* CRIATIC - www.criatic.web1000.com

* PROTERRA - www.ceped.br/proterra