

PROCESOS DE CONSERVACIÓN TRADICIONAL DEL PATRIMONIO CONSTRUIDO EN TIERRA

Luis Fernando Guerrero Baca*

Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco

Dirección: Grieta 165. Jardines del Pedregal. México D.F. 01900. México. Tel: (555)6527731

Fax: (555)5680330 e-mail: lfgbaca@correo.xoc.uam.mx luisfg1@prodigy.net.mx

Francisco Uviña Contreras

Cornerstones Community Partnerships

Dirección: 997 Calle Laguna, Bernalillo, N.M. 87004. U.S.A. Tel: (505) 867-3642 Fax: (505) 982-9521

e-mail: fuvina@cstones.org

Tema: Conservación y patrimonio

Palabras clave: arquitectura vernácula, comunidad, conservación, México-E.U., talleres, técnicas tradicionales

Resumen

La zona fronteriza entre México y Estados Unidos comparte una destacada riqueza cultural en la que la tradición constructiva con tierra ha sido pieza clave a lo largo de su historia.

Sin embargo, como resultado de procesos demográficos y económicos, este patrimonio edificado se ha ido perdiendo y la tradición constructiva con tierra se ha olvidado.

Para tratar de enfrentar este problema, desde hace casi diez años se conformó una organización académica binacional conocida como SICRAT, que se enfoca hacia el estudio, difusión y aplicación de procesos tradicionales de construcción con tierra.

Se parte de la premisa de que la reactivación del conocimiento de los sistemas constructivos vernáculos es fundamental tanto para la conservación del patrimonio cultural, tangible e intangible, como para la generación de nuevos proyectos arquitectónicos basados en el uso de la tierra.

En octubre del 2004 se realizó uno más de los *Talleres Internacionales de Conservación y Restauración de Arquitectura de Tierra*, como parte de las labores que se desarrollan de manera binacional desde 1996 entre México y Estados Unidos en torno al *Camino Real de Tierra Adentro*. La sede fue la ex-hacienda de Pabellón de Hidalgo, en Aguascalientes, México, y resultó especialmente destacado por la diversidad de los participantes y la dinámica del trabajo realizado.

Consideramos que este tipo de actividades es fundamental porque además de conservar inmuebles patrimoniales, se restablece el proceso de la tradición constructiva en las comunidades locales incluyendo a niños, jóvenes y estudiantes de arquitectura, verdaderos herederos del patrimonio edificado.

1. Introducción

La enseñanza que reciben los alumnos de las escuelas de arquitectura de México, continua manejando una serie de planteamientos teóricos y metodológicos heredados de una interpretación inadecuada de los principios del Movimiento Moderno, a pesar del tiempo nos separa de su época de desarrollo.

A los futuros arquitectos se les enseña a diseñar bajo la premisa de que la creatividad surge simplemente de la consecución de una serie de pasos “metodológicos” similares a los procedimientos científicos, o peor aún, que se trata de un “fenómeno de inspiración”.

Como consecuencia de estos preceptos, los proyectos son concebidos como si estuvieran aislados cronológica y geográficamente de su medio natural y cultural, pues el único vínculo que mantienen es con su “creador”. Se piensa que estudiar ejemplos históricos o derivados de procesos tradicionales de edificación limita la “originalidad” de los diseñadores.

Se asume que para convertirse en arquitectos, los alumnos sólo necesitan recibir la mayor cantidad de datos posible, organizarlos metodológicamente y llevarlos a la práctica a través del ejercicio de un determinado número de proyectos, con esquemas parecidos a los que se les pueden presentar en una utópica labor profesional.

Consecuentemente, a lo largo de su carrera cursan asignaturas sobre cálculo estructural, materiales contemporáneos, normas y reglamentaciones, teoría de la arquitectura, Autocad, especificaciones de construcción, costos y presupuestos, administración de obra, instalaciones y biografías de arquitectos famosos, entre otros asuntos. Después, en los talleres de diseño y composición hacen su mejor esfuerzo por incorporar esta diversa e inconexa información, para buscar soluciones “singulares e imaginativas” a problemas idealizados.

Con una “formación” de este tipo no es extraño que a los alumnos les parezca inconcebible la existencia de estructuras edilicias que no tengan que ser cuantificadas, que sus materiales puedan surgir de su propio suelo, que subsistan a pesar de su baja resistencia estática y que no hayan sido diseñados o edificados por firmas de arquitectos reconocidos. (Guerrero, 1993)

Ellos han sido educados dentro de un universo puramente racional en donde las evidencias materiales no parecen ser suficiente prueba de que la arquitectura que conforma la mayor parte del patrimonio edificado, no corresponde con esos esquemas abstractos.

A pesar del espacio y reconocimiento que los últimos veinte años ha ido ganando el estudio y caracterización de la arquitectura tradicional, en la mayoría de los programas curriculares vigentes en las Universidades del país, sigue sin hablarse del bajareque, el tapial, el adobe, los terrados, los aplanados de cal, las bóvedas catalanas, los pavimentos empedrados o las impermeabilizaciones con jabón y alumbre.

Desgraciadamente, conforme avanza el tiempo y crecen las opciones de materiales y sistemas constructivos disponibles para diseñar, resulta cada vez más complicado tratar de revertir la inercia que envuelve la cultura arquitectónica de grupos de estudiantes y profesores que piensan que sólo se puede construir con cemento y técnicas industrializadas.

Dentro del *Seminario Internacional de Conservación y Restauración de Arquitectura de Tierra* (SICRAT) desde hace cerca de diez años, un grupo de académicos nos hemos dado a la tarea de investigar y difundir opciones técnicas y metodológicas derivadas de la tradición constructiva con tierra, en los estados fronterizos entre México y Estados Unidos.

Se parte de la premisa de que la desaprobación social que sufren los sistemas constructivos tradicionales tiene que ver con la imagen de pobreza, insalubridad y atraso que se tiene de ellos. Al haberse roto la cadena de la tradición constructiva, los habitantes de poblados rurales o semi rurales se han desvinculado de las acciones de mantenimiento y conservación de su medio cultural por lo que paulatinamente lo abandonan. Al paso de dos generaciones se han olvidado los medios para localizar los materiales constructivos que ofrece la naturaleza, las técnicas de obtención y transformación, así como las “viejas recetas” de mezclado y aplicación cuyo origen y experimentación se podría rastrear muchos siglos atrás.

Sin embargo, consideramos que si se logra restablecer el proceso de la tradición edilicia mediante el “re-aprendizaje” de las técnicas tradicionales y la incorporación de las comunidades locales a labores de intervención en edificios históricos, se podrá mejorar la imagen del entorno construido e incidir en la valoración del patrimonio tangible e intangible de la construcción con tierra.

En esta vía juegan un papel muy destacado los estudiantes de arquitectura, así como los niños y jóvenes de comunidades vernáculas, ya que suelen ser quienes más fácilmente son “atrapados” por la inercia de rechazo al pasado y de adopción de esquemas ajenos a las necesidades ecológicas y económicas locales. Si se les da a conocer el patrimonio construido en tierra con una clara definición de su vulnerabilidad y cualidades, progresivamente podrán valorar las obras tradicionales que subsisten, implementar acciones para su conservación y prever la posibilidad de aprender de su lógica constructiva para la generación de obras futuras.

2. El campo de acción

La arquitectura tradicional del norte de México, destacado ejemplo de la edificación con tierra, ha sido escasamente estudiada. Esto obedece a que muchos de sus ejemplos han desaparecido o han sido dramáticamente transformados, y, en segundo lugar, a la falta de análisis sistemáticos que aborden su caracterización desde la perspectiva de la propia arquitectura. La mayor parte de los recursos materiales y humanos que se destinan para la investigación y protección del patrimonio histórico y vernáculo del país están dirigidos hacia las regiones del centro y sur, mientras que se presta muy poca atención a las manifestaciones culturales de las extensas zonas norteñas.

Aunque progresivamente se van ampliando los criterios de valoración del patrimonio edificado, para incluir a los edificios que no poseen las cualidades dimensionales, ornamentales y materiales de las estructuras reconocidas como “Monumentos”, el medio construido desde la época prehispánica y colonial en la zona fronteriza con los Estados Unidos se está perdiendo muy rápidamente.

Ante este panorama, desde hace cerca de diez años se instituyó entre el Instituto Nacional de Antropología e Historia de México y el Servicio de Parques Nacionales de los Estados Unidos, un

Programa Binacional denominado *El Camino Real de Tierra Adentro*. En esta estructura académica se llevan a cabo investigaciones tendientes a la identificación, protección y difusión del patrimonio tangible e intangible que comparten las entidades fronterizas.

Dentro de este marco institucional está inserto el *Seminario Internacional de Conservación y Restauración de Arquitectura de Tierra* (SICRAT) que se ha centrado específicamente en la caracterización de la arquitectura histórica y tradicional así como en la búsqueda de mecanismos para su protección y conservación. Esta agrupación que congrega a especialistas, autoridades gubernamentales, ONG's y a diversas comunidades locales, desarrolla reuniones académicas y talleres en los que se establecen e implementan medidas de protección de esta invaluable herencia cultural.

La organización de las actividades y las propuestas de intervención están apoyadas en los planteamientos derivados de la *tipología arquitectónica* que más que generar planteamientos teóricos idealmente generalizables a todos los casos de diseño y conservación, persiguen el establecimiento de límites aplicables a grupos de edificios que presentan rasgos comunes. Mediante la adecuada caracterización de las diversas escalas del patrimonio edificado en la región, se hace posible el reconocimiento de *tipos* de deterioro y alteración comunes y, por lo tanto, el desarrollo de *tipos* de intervención articulados a éstos. (Guerrero, 1998: 52)

Se trata de una visión dinámica de la tipología que permite analizar los componentes y relaciones del patrimonio edificado en tierra y apoyar la generación de respuestas proyectuales que sintetizen los datos estudiados y que sean aplicables tanto a la restauración y conservación del patrimonio edificado como para la generación de alternativas constructivas.

“Sólo en relación con la *tipología* es posible formular normas precisas y eficaces para la restauración de edificios. Las normas generales aplicables al conjunto de una ciudad antigua deben hacer referencia a conceptos abstractos como la «integridad», la «autenticidad», el «carácter», o vagos y opinables como el «valor artístico», la «importancia histórica», y demás, por lo que resultan imprecisos y no vinculables en cada caso. En cambio, las normas referidas a un modelo *tipológico* se hacen concretas y pueden catalogar exactamente las cosas inalterables (estructuras, terminaciones, materiales), las cosas alterables y las cosas nuevas que se introducen en el organismo antiguo.” (Benevolo, 1984: 92)

2. El TICRAT de Aguascalientes

Como parte de las actividades del Seminario Internacional, el pasado mes de octubre del 2004 se llevó a cabo un Taller (TICRAT) en un antiguo edificio patrimonial de adobe en el Municipio de Rincón de Romos, Aguascalientes. Esta actividad fue convocada por el Instituto Nacional de Antropología e Historia, con la colaboración del ICOMOS-México, los Gobiernos Municipales de Aguascalientes, de Rincón de Romos, así como del *National Park Service* y *Cornerstones Community Partnerships* de Estados Unidos.

Entre los objetivos que se marcaron como punto de partida del TICRAT se buscaba:

- Crear un espacio de intercambio teórico y práctico de especialistas del norte de México y suroeste de Estados Unidos, en torno a la salvaguardia de la arquitectura histórica y tradicional de tierra.
- Brindar a la comunidad del Municipio de Rincón de Romos, conocimientos técnicos y metodológicos básicos para la conservación y mantenimiento del patrimonio construido con tierra.
- Colaborar con la comunidad local en el rescate y reactivación de los conocimientos tradicionales y técnicas constructivas de tierra, respetando los diseños y elementos culturales de la región.
- Hacer partícipes a las instituciones de educación media y superior en el desarrollo de labores que coadyuven en la valoración y protección del patrimonio cultural y en la generación de alternativas de construcción con tierra.
- Fomentar la cultura de la Arquitectura de tierra como un espacio para la innovación.

Al igual que sucede todos los años con las actividades que realiza el SICRAT, los trabajos del Taller se diseñan por etapas.

En primer lugar, se desarrollaron —con dos meses de anticipación— diversas acciones preparatorias entre las que destacan: el análisis y diagnóstico del inmueble histórico para determinar técnicamente su estado de conservación; la elaboración del proyecto de intervención; la preparación

de las áreas específicas de intervención; la gestión de recursos materiales y humanos para la realización de actividades prácticas; el acopio de insumos y herramientas de construcción así como la producción de la materia prima para el trabajo, a través de la preparación de mucílago de tuna, apagado de cal y elaboración de adobes.

Los ponentes mexicanos forman parte de Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y el ICOMOS-México, mientras que los americanos pertenecen a *Cornerstones Community Partnerships*.

La mayoría de los participantes —sesenta y ocho— eran alumnos y profesores de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, pero también asistieron jóvenes de estados vecinos, funcionarios de Centros INAH del norte de México y albañiles de la localidad. Además, resultó especialmente significativa la participación de 36 niños de la escuela primaria del poblado.

El sitio en el que se desarrolló el taller fue parte de la antigua hacienda colonial de San Blas, conocida actualmente como Pabellón de Hidalgo, que ahora es el centro de una pequeña comunidad semi rural en el Municipio de Rincón de Romos, en el estado de Aguascalientes.

Se trata de un amplio edificio con un partido arquitectónico de patio central, con grandes muros de adobe y techos de bóvedas rebajadas de ladrillo. El patio está rodeado por un deambulatorio soportado por arquerías y columnas de cantera, en torno al cual se localizan las antiguas áreas de vivienda y trabajo agrícola que sustentaron la hacienda entre los siglos XVII y XIX.

Aunque algunas partes de la estructura han sido abandonadas o transformadas para nuevos usos, la mayor parte del edificio mantiene en buen estado de conservación. La zona en la que se decidió trabajar se ubica en la parte opuesta al acceso del inmueble, en donde originalmente se localizaba el área de servicios de la “casa grande” de la hacienda. Esta sección presentaba una serie de muros de colindancia de adobe con diversas patologías cuyos rasgos permitían ejemplificar diversas formas de intervención en el desarrollo del taller.

Como en años anteriores, el programa del TIRAT incluía presentaciones teóricas complementadas con trabajos prácticos de diversos géneros que iban desde el conocimiento de los componentes de la tierra hasta la intervención en muros y bóvedas.

Las conferencias estuvieron enfocadas hacia la descripción de la arquitectura de tierra en nuestro país y el mundo, a su aplicación en proyectos sociales, arquitectura sustentable, materiales y sistemas constructivos tradicionales, así como la teoría y práctica de la restauración del patrimonio construido en tierra.

En la propuesta original del esquema de trabajo se planteaba que el grupo de participantes realizara sus actividades simulando el método normal de los trabajos de restauración, desde la fabricación de mezclas, componentes y acabados, hasta su integración en las estructuras. Sin embargo, debido al elevado número de participantes, se tuvo que implementar una dinámica rotativa organizada por grupos de entre doce y quince personas.

Se establecieron seis bases en las que un cuerpo de instructores apoyado por uno o dos albañiles de la localidad transmitían sus conocimientos técnicos y metodológicos a los grupos de participantes durante dos horas, después de las cuales ellos se desplazaban hacia otra base.

Las bases que se implementaron fueron: Caracterización de la tierra, Fabricación de adobes, Construcción de muros, Restauración de estructuras térreas, Recubrimientos tradicionales, pintura a la cal e impermeabilizaciones, Cubiertas ligeras y, de manera paralela, el Taller infantil.

3. Desarrollo del Taller

A continuación se describe el contenido desarrollado en cada una de las etapas.

1. Caracterización de la tierra y elaboración de mezclas. Se partió de la definición del suelo como materia prima, con énfasis en la importancia del conocimiento de las proporciones relativas de la arcilla y la arena. Se realizaron pruebas de sedimentación observar la composición del suelo local.

También se mostraron otros experimentos relacionados con el registro de la plasticidad de la tierra, la maleabilidad, contracción volumétrica y lineal. Los participantes hicieron pequeñas muestras de piezas de barro modeladas a mano para identificar sus características al secar. (CONESCAL, 1982)

2. Fabricación de adobes. En esta base se demostró la manera en que se realiza tradicionalmente la mezcla del barro con paja, estiércol y agua en el “pisadero”. Un anciano artesano local ponía la

muestra de la preparación y posteriormente procedía a indicar la técnica de fabricación de adobes así como la explicación de los cuidados requeridos durante el proceso de secado.

Con el barro preparado cada uno de los participantes tuvo la oportunidad de moldear adobes en gaveras unitarias de madera, con dimensiones similares a las de los componentes históricos.

3. Construcción de muros. En la tercera base se ponía en práctica la colocación de adobes preparados con anticipación, sobre un zócalo preexistente hecho de piedra.

Se enseñaba la manera de colocar los niveles y plomadas, de preparar los morteros de unión y de humedecer los adobes para su colocación en hiladas sobrepuestas.

4. Restauración de estructuras térreas. En el muro de colindancia de la antigua hacienda se hicieron reparaciones de diversos tipos. Esta práctica inició con la explicación de las principales causas de deterioro de estructuras de tierra, la manera en que se manifiestan y los efectos que conllevan.

Se hicieron labores de eliminación de vegetación parásita, limpieza de juntas, consolidación de huecos, reintegración de adobes desajustados, recubrimientos de sacrificio y “costura” de grietas.

5. Recubrimientos, pintura a la cal e impermeabilizaciones tradicionales. En una sección abandonada del edificio de desarrolló la práctica de recubrimientos a base de cal y arena. Se explicó de manera general el “ciclo de la cal”, la importancia de la selección de la materia prima, el apagado del óxido de calcio, el tamizado de la arena según su aplicación y la dosificación adecuada de las mezclas. Se prepararon morteros para las diferentes capas de recubrimiento y los participantes aprendieron a manejar las cucharas de albañil, las “reglas”, las “llanas”, “planas” y “flotas”.

Posteriormente se instruyó sobre la preparación y aplicación de pinturas a la cal mediante el uso de pigmentos minerales, sal y mucílago de tuna.

Como parte de las demostraciones finales, se explicó la técnica de impermeabilización tradicional de jabón y alumbre. Sobre una sección del piso del patio pavimentada con ladrillo se aplicaron las capas sucesivas de las soluciones en agua caliente. Después del secado se rociaba agua en la superficie para hacer evidentes los resultados.

6. Cubiertas ligeras. La última base consistió en el aprendizaje del armado de bóvedas de cañón corrido con estructuras de acero recubiertas con mortero de cal y cemento. Se inició con una explicación de la manera de calcular empíricamente el trazo y separación de las varillas de acero. Posteriormente se doblaron manualmente estas piezas y se armaron con alambre para conformar las retículas alabeadas que constituirían las bóvedas, después de ser reforzadas con mallas metálicas.

Una vez armadas las bóvedas se colocaron y fijaron en locales que habían perdido su cubierta tradicional décadas atrás y se procedió a recubrir las con mortero.

Asimismo se realizó un interesante prototipo en el que en lugar de recubrir la estructura metálica con mortero, se aplicó la mezcla de barro utilizada para hacer adobes enriquecida con 5% de cal apagada, con lo que se obtuvo una estructura ligera, resistente por forma y de muy bajo costo.

7. Taller infantil. Paralelamente al desarrollo descrito se invitó a dos grupos de niños de primaria de quinto y sexto grado para que realizaran prácticas de construcción de maquetas de barro.

Los niños fueron agrupados también por equipos y con moldes a escala prepararon cientos de adobes de tres centímetros de longitud. Mientras que éstos se secaban, los equipos diseñaron viviendas a la escala apropiada y dibujaron sus propuestas sobre tablas.

Cuando los pequeños adobes estuvieron listos, los niños fueron construyendo los muros utilizando barro como mortero. Al día siguiente colocaron puertas, ventanas y columnas de madera en sus maquetas y, con tejados hechos de cartón, elaboraron los techos de sus pequeñas casas.

Conclusiones

En todo el territorio mexicano existe un importante número de edificaciones en las que diversas comunidades tradicionales han desarrollado sistemas constructivos desde hace cientos de años.

Mediante el uso racional de los materiales que más abundan en su entorno natural, han resuelto sus problemas de habitabilidad con una eficiente adaptación al medio ambiente.

Sin embargo, a pesar de las evidentes cualidades de los edificios construidos con materiales de origen natural y del significado cultural que poseen, han sido pasados por alto dentro de las políticas institucionales de vivienda y de conservación del patrimonio edificado, e ignorados en los planes de estudio de la mayoría de las Universidades.

La arquitectura tradicional e histórica de tierra, cotidianamente se pierde como resultado del desprecio que la mayor parte de la población tiene hacia ella, al asociarla con ideas de miseria, suciedad y riesgo estructural.

Por esta razón resulta fundamental el aprendizaje y evaluación sólidamente sustentados de las técnicas vernáculas e históricas de construcción con tierra, de manera que se puedan identificar sus cualidades y limitaciones. Se requieren instrumentos de análisis que, de manera dinámica, permitan articular los conocimientos derivados de la cultura tradicional con los datos obtenidos por procedimientos científicos.

Una herramienta epistemológica que ha probado su capacidad en este sentido es la tipología arquitectónica. Mediante la construcción de *tipos* se pueden estudiar los componentes y relaciones que existen entre las diferentes escalas del medio cultural, con la finalidad de establecer límites entre los cuales sean aplicables soluciones de conservación. Además, se propicia la generación de nuevas propuestas arquitectónicas fundamentadas en las preexistencias ambientales y por lo tanto con una notable viabilidad de integrarse armoniosamente a su entorno. (Martí, 1993)

Sin embargo, este cuerpo de conocimientos de construcción y conservación no tiene sentido si no es difundido y reincorporado a la cultura de los sitios donde históricamente se desarrolló.

Para alcanzar esta meta se presenta como una opción sumamente efectiva la organización de talleres en los que participan tanto los pobladores de las comunidades construidas con tierra, como los futuros arquitectos, en cuyas manos estará la conservación del patrimonio construido y la solución a las necesidades de habitabilidad y bienestar de la sociedad futura.

La arquitectura de tierra siempre ha requerido de una estrecha relación con la organización social tradicional ya que sólo mediante su actualización puede permanecer viva.

Los Talleres que realiza el SICRAT permiten a sus integrantes poner en evidencia el interés que la sociedad tiene por la preservación de la cultura y el medio natural. El gran número de participantes y el entusiasmo con el que trabajaron hace ver que ellos están plenamente dispuestos a contribuir en la conservación del patrimonio y en el uso de tecnologías sustentables, con la simple condición de que se les involucre en los procesos.

Bibliografía

BENEVOLO, Leonardo (1984): *La città e l'architetto*, Laterza, Bari, Italia.

CONESCAL (1982): *Tecnología de construcción en tierra sin cocer*, No. 59/60, Diciembre, CONESCAL, México D.F., México.

CHIARI, Giacomo (1983): "Characterization of adobe as building Material. Preservation Techiques", en *Adobe. International symposium and training workshop on the conservation of adobe*, U.N.D.P/ U.N.E.S.C.O., I.C.C.R.O.M., Lima, Perú.

FLORES, Leonardo et Al. (2001): *Algunos estudios sobre el comportamiento y rehabilitación de la vivienda rural de adobe*, CENAPRED, México D.F., México.

GARRISON, James W. y E. F. Ruffner (eds) (1983): *Adobe: Practical and Technical aspects of adobe conservation*, Heritage Foundation of Arizona, Tucson, USA.

GUERRERO B., Luis (1994): *Arquitectura de tierra en México*, U.A.M.-Azcapotzalco, México D.F., México.

GUERRERO B., Luis (1998): "Tipología y conservación del patrimonio construido", Revista *En Síntesis*, Año 8. No. 26, Primavera, U.A.M.-Xochimilco, México D.F., México.

GUERRERO B., Luis (2000): "Conservación de la vivienda tradicional construida en tierra" en *Memorias del Segundo Taller Internacional de vivienda popular*, VIPO, Camagüey, Cuba.

GUERRERO B., Luis y F. Uviña (2002): "SICRAT. Conserving Earthen Architectural Heritage", *US/ICOMOS Newsletter*. Number 4. October-December, Washington D.C., USA.

HOUBEN, Hugo y H. Guillaud (2001): *Earth construction. A comprehensive guide*, ITDG Publishing, London, UK.

MALDONADO R., Luis et Al. (eds.) (2002): *Arquitectura y construcción con tierra*, Ed. Maira, Madrid, España.

MARTÍ Arís, Carlos (1993): *Las variaciones de la identidad*, Ediciones del Serbal, Barcelona, España.

SAMANEZ A., Roberto (1981): "La restauración de monumentos históricos construidos con adobe y las técnicas utilizadas" en *International workshop: earthen buildings in seismic areas, International conference*, The National Science Foundation, Washington, USA.

TEUTONICO, Jeanne Marie (1983): *The characterization of earthen building materials*, National Park Service, US Department of the Interior, Washington, USA.

VIÑUALES, Graciela (1981): *Restauración de arquitectura de tierra*, Instituto Argentino de Investigaciones de Historia de la Arquitectura del Urbanismo, Tucumán, Argentina.

WARREN, John (1999): *Conservation of earth structures*, Butterworth-Heinemann, Oxford, UK.

Curriculos

Luis F. Guerrero. Doctor en Diseño con especialidad en Conservación. Profesor-Investigador y Coordinador del Doctorado en Ciencias y Artes para el Diseño de la UAM-Xochimilco. Autor del libro *Arquitectura de tierra en México* y coautor de *Introducción a la Arquitectura Bioclimática*. Coordinador del Comité Científico de Tierra del ICOMOS Mexicano.

Francisco Uviña Contreras. Arquitecto y *Technical Manager*, Profesor de la Universidad de New Mexico. Restaurador de *Cornerstones Community Partnerships*, Santa Fe, New Mexico. Miembro del US-ICOMOS.



Fig.1. Transmisión de conocimientos tradicionales.



Fig.2. Práctica de enjarrado.



Fig.3. Integración de muros.



Fig.4. Maquetas con adobes a escala.