

INVESTIGACIÓN y FORMACIÓN EN LAS EXPERIENCIAS DE COOPERACIÓN AL DESARROLLO

**Cecilio Torres Fraile, Jorge Silva Uribarri,
Carmen del Rey Vieira, M^a del Pilar Tirador Ortiz**

Arquitectos Sin Fronteras de Castilla y León (ASFCyL)

RESUMEN

Toda actividad en la Cooperación al Desarrollo es susceptible y debe incluir un nivel mínimo de investigación-formación y de transferencia tecnológica-divulgación de los resultados.

Desde la Asociación Arquitectos Sin Fronteras de Castilla y León, ASF CyL, se ha intentado “pensar” el aspecto constructivo en la cooperación aplicando lo aprendido en los años de labor profesional y de investigación.

Cada proyecto debe ser un lugar de reflexión de ida y vuelta en el que se optimicen los elementos de que se disponen, sirviendo como lugar de aprendizaje, innovación tecnológica y recuperación de técnicas tradicionales casi olvidadas.

Se exponen ejemplos de investigación, formación, talleres,... llevados a cabo en diferentes aspectos de la actividad de la Asociación que abarcan soluciones desde la micro arquitectura – la cocina Lorena-, o los problemas de salud –el mal del chagas- hasta la búsqueda de soluciones constructivas –elementos horizontales de la construcción, bóvedas y cerchas-.

UN PROBLEMA CULTURAL: LA COCINA LORENA.

El **origen**. En el transcurso de varios viajes de identificación, control y evaluación de Proyectos de Cooperación en Perú, se reflexiona sobre el modo de cocinar en la vivienda tradicional de la zona de ceja de selva en el entorno de Chachapoyas, en el norte del país. La mujer, con el niño más pequeño a la espalda, cocina en un fuego situado en el suelo dentro de la estancia principal de la casa. No hay ningún tipo de chimenea y el humo se escapa entre las rendijas de la cubierta.



Fig. 1: cocina tradicional



Fig. 2: cocina mejorada en San Juan de Ocumal

Las patologías son numerosas. Respiratorias, tanto para la madre como para el bebe a la espalda. Oculares, también para ambos. Y las derivadas de la postura a la que obliga la situación del fuego, en este caso solo para la madre. La situación ya mejoraría solo con elevar el fuego.

Partiendo de una investigación para la publicación de “Hacia una manualística universal de habitabilidad básica” del Instituto de Cooperación en Habitabilidad Básica (www.cuhab-upm.es/habitabilidad/manualistica.htm) se llega a la conclusión de que sería posible utilizar un sistema ya estudiado: la cocina Lorena. Se lo proponemos al socio local y se decide realizarlo en el viaje de 2006.

La **primera fase** del taller es recabar en España toda la información disponible sobre este y otros sistemas de cocinas para presentarlo en Perú. El objetivo de mejora es triple: elevar el fuego para cocinar en posición erguida y por tanto menos expuestos a los humos y relajando la espalda. Buscar una optimización del combustible. No siempre es accesible la madera y con el fuego abierto se disipa el calor. Y por último el canalizar al exterior el humo.

Parece difícil que frente a dos cosas que a nuestro parecer son tan básicas como poner el fuego a una altura cómoda y como sacar el humo pudiera más el peso de la tradición y de la costumbre. Analizando la situación en los viajes habíamos podido constatar que la postura no les suponía tanta incomodidad como a nosotros y que el hecho de tener la cocina en el salón, si bien es manifiestamente incomodo por el humo, es el único modo de calentar la estancia básica, y a veces única, del hogar. Con la propuesta de la cocina Lorena se podían solucionar ambos problemas, venía a ser como la bilbaína en la cocina de mi abuela.

La **segunda fase** fue de consultas con los expertos de la zona, Diógenes y César. El primero es el motor y corazón, junto con Emilia, de todos los proyectos realizados en la zona. Y el

segundo es un constructor que ha participado en la mayoría de ellos. Ambos conocen de primera mano la situación, el carácter de la gente y la disponibilidad de recursos. Desde el enfoque social, es un público a priori difícil, pero como dice Julián Salas, “la gente es pobre, pero no es tonta”. Si solo se lo cuentas no se van a poner a ello, pero si lo ven y lo prueban cambiaran. En el enfoque puramente técnico, a su criterio la cocina Lorena presentaba más problemas para su construcción. Revisamos el diseño, simplificándolo y reinterpretando el modelo conocido y cercano que antes citábamos, la cocina bilbaína.

Durante el viaje pudimos comprobar cómo un modelo bastante parecido a nuestra propuesta, se había implantado en el San Juan de Ocumal, cabecera del Valle de Belén. Una zona cafetera, recóndita y solo accesible en bestia en el que la transferencia se había producido a través de una cooperativa de comercio justo alemán que se encargaba de comercializar el café. Su implantación estaba siendo lenta pero cada vez llegaba a mas gente.

La **tercera fase** fue la puesta en práctica, el taller propiamente dicho. Se realizó en el pueblo de Magdalena. La primera parte consistió en una presentación empezando por el porqué de mejorar la cocina, presentado las fotos de los ejemplos que habíamos encontrado en zonas cercanas y avanzando en sencillos dibujos y esquemas en que iba a consistir la construcción de la cocina.



Fig. 3: Taller en Magdalena y extracto de la presentación.

Partimos de los materiales accesibles y asequibles: adobes, madera, chapa reutilizada de un bote de la ayuda americana, calamina, vidrio, estiércol, tuna, y como herramienta base el omnipresente cuchillo.

Lo primero es elevar el fuego para lo que se hicieron unos muretes con adobe normal. Sobre ello se realizó la meseta con rollizos de madera, dejando espacio auxiliar para alimentar el fuego y ubicar el menaje de cocina.

El cuerpo de la cocina lo constituye la caja de fuego y la caja de humo. Ambas se realizan igualmente con adobe, pero en este caso con un formato más plano y cuadrado. Se trataba de unos adobes para construcciones antisísmicas que les habían sobrado. Para hacer el interior de la caja de humo mas refractario re incorporó una base de vidrio chancado, y para impermeabilización se recurrió a la tuna (nombre local del fruto de la chumbera, que se deja una noche en agua y da como resultado un gel) y a la mezcla con el barro de estiércol de bestia.

El cierre superior de la caja se realizó con un entramado de redondos sobre los que se colocó una chapa con dos perforaciones. Esta chapa se sacó desmontando una lata de conserva proveniente de la ayuda americana muy presente en todas las casas. La chimenea se realizó

aplanando una calamina (chapa metálica ondulada de acabado de cubierta). El toque de los acabados depende de lo detallista que sea el artista. Conviene dejarla secar pero la ocasión imponía encenderla y comprobar los resultados.



Fig. 4: Proceso de construcción.

Resultados. Rapidez, el agua hierve antes al tener el calor localizado en la base y no disiparse el fuego. Comodidad, no hay que agacharse, hay sitio para poner las ollas y un espacio bajo la cocina para almacenar la leña. Limpieza, el humo sale por la cubierta, la pared no ennegrece y los pulmones tampoco. La cara de la dueña, la mujer que puso su casa a disposición para realizar el taller, no deja lugar a dudas.

Conclusiones. A corto plazo, el taller despertó interés y el resultado satisfizo a los asistentes. El boca a boca es importante para difundir el modelo y el hecho de que asistieron bastantes hombres dedicados a la construcción hace que por lo menos a la incipiente demanda haya gente capacitada para dar respuesta. La simplicidad del modelo y la accesibilidad de los materiales contribuye a llegar a más número de hogares. Se puede construir entre dos personas en un día.

A medio plazo, en estos momentos dos técnicos de la asociación están realizando un viaje. Y entre otros cometidos esta la evaluación de esta experiencia cuatro años después para comprobar el grado de implantación, los problemas que se les hayan podido presentar y las mejoras de cada uno haya podido introducir en el modelo base.

El objetivo es continuar con el taller, incorporando las mejoras detectadas en la evaluación e intentar su máxima difusión.



Fig. 5: Cocina terminada



Fig. 6: Participantes en el taller

UN PROBLEMA DE SALUD, EL MAL DE CHAGAS.

El problema del acceso a un hábitat digno en todos sus aspectos no suele abordarse de manera directa en la docencia universitaria. Su enseñanza, pensamos, debe enfocarse a la capacidad de resolver los mayores problemas con el mínimo de medios y contando con todos los recursos disponibles, formar profesionales para cualquier tipo de necesidad urbana y/o edificatoria.

De forma modesta aprovechamos la oportunidad que desde hace años nos ofrece el profesor D. José Luis Sainz Guerra en la ETSA de Valladolid, mediante la que permite que las prácticas de su asignatura “Promoción inmobiliaria y producción de la vivienda” puedan ser realizadas en talleres organizados por ASFCYL.

En el curso 2007-2008 decidimos investigar sobre el Mal de Chagas, apoyándonos en un taller en el que participaron seis alumnos de los últimos años. Comenzamos viendo el documental “Los invisibles”, para posteriormente buscar toda la documentación posible: informarnos de quién era la vinchuca, porqué transmitía la enfermedad, en qué condiciones se desarrollaba y finalmente cuál era el mejor remedio para evitar su aparición, etc.

Durante años pensamos que la Vinchuca estaba íntimamente ligada a la arquitectura con tierra, sin embargo no teníamos noticias de ella en nuestro entorno, plagado de tapiales y adobe. El error consistía en la idea de que el mal del chagas dependía del tipo de construcción y no de las condiciones de habitabilidad.

Descubrimos que hay muchas variedades de vinchuca . El objetivo, por tanto fue buscar un remedio lo más universal posible. Las condiciones en que se desarrollaba estaba íntimamente ligadas a la falta de limpieza, la insalubridad del entorno y espacios reducidos en los muros de las viviendas, espacios que se descubren con más facilidad en construcciones de tierra que en las realizadas con materiales “nobles”, sin embargo el mal podía aparecer en cualquier construcción.

Visto esto planteamos en el taller la búsqueda de un tratamiento que debería poderse realizar con escasos recursos (la vinchuca siempre aparece ligada a la pobreza y falta de desarrollo). Un primer acercamiento a la solución la encontramos con una mejora de la limpieza, mejora en fin de la salubridad que podría extenderse formando y sensibilizando en los lugares afectados. La mejora en la limpieza limitaba la aparición del mal.

Constructivamente se plantearía el relleno de grietas y oquedades en los muros dificultando la creación de los nidos en estos lugares.

La tercera vía fue el conocimiento de las investigaciones de Pilar Mateos, una valenciana que ha dedicado muchos esfuerzos a luchar contra el mal mediante una pintura con el que se trata tanto el interior de las viviendas como el exterior. La creadora de este remedio nos comunicó

que no se comercializa, sino que únicamente se vende a precio de costo (unos 4,5 €/kg) para proyectos de desarrollo. Por supuesto investigamos si esta pintura podía tener efectos secundarios, pero al tener un nivel de toxicidad muy bajo (nivel IV) desechamos el posible problema de salud.

Terminamos el taller con varias conclusiones:

1. El mal del chagas no se encuentra sólo en la construcción con tierra.
2. La aparición de la vinchuca sí está íntimamente ligada a la pobreza.
3. La mejora en las condiciones de habitabilidad mejora la lucha contra el mal.
4. Hay remedios para la lucha contra el mal (pintura)
5. Sería un buen proyecto de desarrollo llevar la fabricación de la pintura a los lugares de desarrollo el mal del chagas.

UN PROBLEMA DE FORMACIÓN: UNA CERCHA EN TSIROANOMANDIDY

El 3 de septiembre de 2010 pisaba por primera vez “el rastrojo”, nombre que nuestros predecesores habían dado a los terrenos del obispado de Tsiroanomandidy en la isla roja de Madagascar, evidentemente por su aridez. En ellos, desde hace unos meses se construyen diez viviendas para albergar a jóvenes madres solteras menores de 20 años que durante tres años residirán en ellas y aprenderán un oficio que les permita coger de nuevo las riendas de su vida tras el abandono de sus estudios. El proyecto, fruto de la colaboración del obispado y la ONG Dhefi y en el que Arquitectos sin fronteras de Castilla y León, ASFCYL presta asistencia técnica.

La primera imagen de los trabajos nos había llegado a través de algunas fotos, días antes del viaje y evidenciaban que no se estaba siguiendo el Proyecto redactado por los alumnos de los talleres de la asignatura “Promoción inmobiliaria y producción de la vivienda” en el marco de colaboración entre la cátedra de D. José Luis Sainz Guerra en la ETSA de Valladolid y ASFCYL. Frente a la solución proyectual de un edificio de residencia colectiva y otros de servicios y zonas comunes, a nuestro juicio más económica e incentivadora de una mayor cohesión social, se había impuesto la vivienda individual, al parecer más acorde con la idiosincrasia del país y en especial de las jóvenes, reacias y poco acostumbradas a asumir responsabilidades de grupo. El modelo de construcción respondía al de unas viviendas bungalow para turistas. El constructor es Jean de Dieu, conocido como Rateté una mezcla de tratamiento de respeto y contracción vulgarizada de su nombre. Trabaja con otros cinco operarios que en su mayor parte pertenecen a su familia: hijos, sobrinos...y que mayoritariamente son menores de edad. Se trata de un hombre de una cierta edad que por primera vez acomete la construcción de viviendas en su totalidad ya que su experiencia profesional es de pequeñas reparaciones e intervenciones. Su lengua el malgache, con nociones más que limitadas de francés al igual que los que le acompañan.

El recorrido por las cuatro viviendas construidas fue bastante desalentador. Sobre un zócalo de prismas de granito, los muros construidos con fábrica de ladrillo, cocido en los pequeños hornos de barro que jalonan las márgenes de las carreteras junto a los puestos de venta, carecen aparentemente de enjarje en las esquinas y no cuentan con zuncho u otro elemento de atado en su coronación. Los pilares del porche delantero parecían disponer de una cremallera que se abría medida que ascendían las hiladas. Y la cerchaj, la única cercha ejecutada en la primera de las viviendas, luego sustituida por otras piezas para la formación de cubiertas a tres aguas, un compendio de la ignorancia. Las uniones a testa en mitad del vano sin refuerzo, la reducción de la escuadría a espesores de apenas centímetro y medio, los cortes a sentimiento, el atado con redondos y alambres, el apoyo directo sobre la fábrica confiando la sujeción a un buen pegote de mortero de cemento...

Después del primer desaliento, el espíritu práctico. Había que idear una forma de corregir aquello que estaba mal ejecutado y sentar las bases para proseguir con el resto de las viviendas. La lengua es una barrera muy importante y también lo es el conocimiento. Curiosamente nuestra formación académica y nuestra práctica profesional nos sitúan a años luz de estas gentes y de su forma de hacer. Teníamos poco tiempo y de pronto tuve claro que el auténtico sentido de este viaje era la enseñanza desde la práctica, construyendo modelos a escala 1:1. Fue una auténtica suerte, algo providencial diría yo, que entre los miembros del grupo hubiera un carpintero, José, y que su equipaje incluyera un serrucho y un martillo.

Al día siguiente, tenía dibujada la cercha. Después de peregrinar con José y nuestro guía por los tres establecimientos que en Tsidy vendían madera, en busca de piezas del máximo largo y escuadría, nuestro único botín fueron unos cuantos tablones de pino y eucalipto de unos 2 cm. de espesor y apenas 2,40 m. de largo que llegaron al rastrojo transportados en un viejo carromato unido a una bicicleta.

Con los mimbres de los que se dispone hay que fabricar el cesto y así reunimos las piezas más parecidas por tamaño y escuadría y les fuimos asignando su posición en la cercha: tirante, pares, pendolón..... Con una escuadra, un cartabón y la cinta que habían viajado conmigo desde Valladolid, comencé a dibujar sobre las piezas los encuentros y ensambles. ¡Qué útil! aquel curso que sobre estructuras de madera recibí de Héctor Scerbo unos años atrás en la Escuela de Arquitectura. Este genio apasionado de las estructuras de madera ha sido mi inspiración por su coherencia y economía. Sus piezas dobles con tablas de pequeño espesor y la unión de secciones simples mediante conectores de madera, a falta de conectores metálicos o bulones, han sido la solución que hemos adoptado en nuestra cercha modelo.



Fig. 7: Taller de construcción de la cercha



Fig. 8: La cercha terminada

Mientras el lápiz trazaba el encuentro a media madera o en rayo de Júpiter, sentía la mirada atenta de los dos obreros más jóvenes: Jean y de Serge que pronto se ofrecieron voluntarios para relevar a José en el duro oficio del corte sin banco de trabajo y con herramienta manual de una madera, bastante húmeda por otra parte. Avanzaba la tarde. A medida que las distintas piezas cobraban forma e íbamos presentándolas, la expectación crecía y todos los obreros, sin mediar palabra, ¡ para qué; si no nos íbamos a entender, comenzaron a mover las piezas buscando su ensamble y clavando las primeras puntas provisionales. En medio de tanta actividad, José y yo nos miramos y sonreímos. Estábamos agotados y totalmente felices. Había terminado una clase en la que todos éramos alumnos. Nos habían recordado la ilusión del aprendizaje y la voluntad del esfuerzo, nosotros sólo les habíamos acompañado unos días, dejándoles unas cuantas herramientas y un modelo de cercha de madera.

UN PROBLEMA ECONÓMICO, UN TECHO: LA BOVEDA TABICADA.

Esta experiencia de formación se sitúa dentro un proyecto de cooperación para la puesta en marcha de una panadería comunitaria para la integración de mujeres en el mundo laboral en el Barrio de San Pedro, Potosí, Bolivia, que está dentro del área declarada por la UNESCO como Patrimonio de la Humanidad.

Investigación.

Desde el principio del proyecto se empezó a buscar un sistema para la cubrición horizontal del futuro edificio. El programa solicitado por la propiedad proponía un tipo de edificio en el que era importante encontrar un sistema más económico para los elementos horizontales, que sustituyera el posible forjado de hormigón armado más caro y complicado de ejecutar, y que mejorara las condiciones constructivas de la habitual cubierta de perfiles metálicos y cubierta ligera de calamina.

Finalmente para la ejecución de la cubierta se pensó en recuperar la técnica de las bóvedas tabicadas de ladrillo, de 4'60 m. de luz, apoyadas en un zuncho de hormigón armado sobre los muros, y unidos con unos tensores de acero para resolver los empujes laterales. Sobre la bóveda se colocaron unas costillas de ladrillo, sobre las que apoya el tablero y la teja.

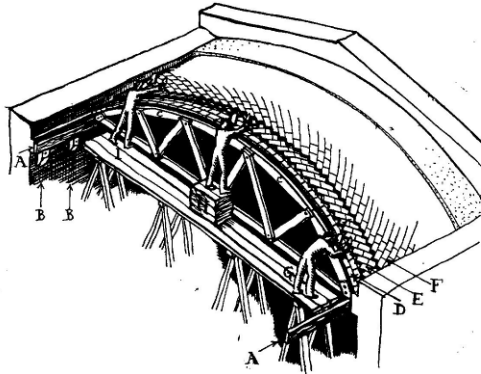


Fig. 9: Bóvedas tabicadas, Luis Moya Blanco.

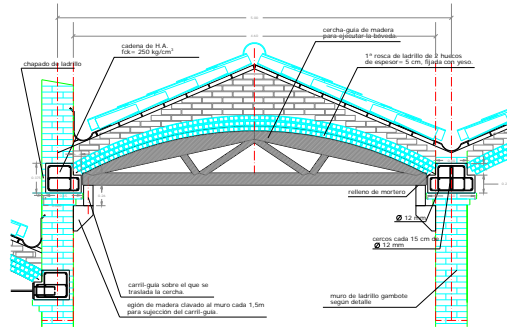


Fig. 10: Detalle constructivo de la bóveda, ASFCyL.

Existente en nuestra propia tradición constructiva, este sistema fue muy utilizado en las promociones oficiales de vivienda de la posguerra, y posteriormente, una vez que se fue imponiendo la construcción con hormigón armado se mantuvo varios años más para la construcción de escaleras. A partir de las enseñanzas de bóvedas construidas y varias publicaciones: en especial el libro de Luis Moya en el que se describe perfectamente la ejecución de bóvedas tabicadas, junto con otros estudios de bóvedas en el que explican alguna aproximación al cálculo.

Construcción.

Previo a la construcción se realizó un prueba a nivel se suelo con el fin de mostrar su ejecución a los oficiales que la iban a ejecutar.



Fig. 11: Construcción de la maqueta a escala, ASFCyL.

La ventaja de estas bóvedas es que no necesitan encofrado sino unas pequeñas guías sobre las que desarrollarlas. La prueba se hizo apoyando en la pared la primera hilada. La definitiva se apoyaría en un muro con la forma del arco que pretendemos. El maestro de obras construyó

un encofrado deslizante, pues a pesar de que en la prueba comprobó cómo no hacía falta pensó que estaría más seguro.

Para ejecutarla se debe realizar la primera rosca hasta la anchura que da el brazo. Ésta debe ser con hiladas perpendiculares al eje de la bóveda y recibida con yeso que la fraguar con gran rapidez permite prescindir del encofrado. Una vez terminada se realiza la segunda rosca en hiladas que formen 45° con respecto a la anterior y ya recibida con mortero de cemento. Las hiladas de la tercera rosca (en su caso) formarán 90° con respecto a la anterior y también estará recibida con mortero de cemento. Con todo esto se consigue un buen reparto superficial de las cargas y que el conjunto trabaje solidariamente.



Fig. 12.: Segunda hilada, ASFCyL



Fig. 13: Interior bóveda, ASFCyL

Finalmente es conveniente cargar los riñones de la bóveda para evitar la rotura en esta zona que es la más débil. Esto se puede conseguir de dos modos. Con un relleno en la zona o con una serie de tabiques que sostengan bien una placa que sirva de suelo bien la propia tablazón de la cubierta que es lo que hicimos en Potosí.



Fig. 14: "Prueba de carga", ASFCyL



Fig. 15: Edificio Terminado

REFERENCIAS

Bardem, Javier (productor); Wenders, W.; Coixet, I.; León de Aranoa, F.; Barroso, M.; Corcuera, J. ; (directores). Documental: “Invisibles.

Fortea Luna, Manuel; López Bernal; Vicente. 1998. Bóvedas Extremeñas. Proceso constructivo y análisis estructural de bóvedas de arista. COADE. Delegación de Badajoz.

Instituto de Cooperación en Habitabilidad Básica. Julián Salas, Ignacio Oteiza, Felipe Colavidas (compiladores y editores). “Hacia una manualística universal de habitabilidad básica” (www.cuhab-upm.es/habitabilidad/manualistica.htm)

Mateos, Pilar. www.pilarmateo.com

Moya Blanco, Luis. 1993 Bóvedas Tabicadas. (Facsimil de la 2ª parte del libro La Arquitectura Cortés y otros escritos). Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid (colección Textos dispersos).

Scerbo, Héctor. (www.hectorscerbo.com.ar) “Cubiertas con Estructuras de Madera”. S&C editorial