

# FORMACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DE CONSTRUCCIÓN CON TIERRA

## 3.1 Fogones mejorados de adobe. Mujeres constructoras de familias más sanas y comunidades más sostenibles. Jon de la Rica Extremiana/Elena Carrillo Palacios

Jon de la Rica Extremiana<sup>1</sup>; Elena Carrillo Palacios<sup>2</sup>

Colectivo Zompopo, España - Nicaragua

<sup>1</sup> [fonfika@hotmail.com](mailto:fonfika@hotmail.com); <sup>2</sup> [elena64@hotmail.com](mailto:elena64@hotmail.com); [colectivozompopo@gmail.com](mailto:colectivozompopo@gmail.com)

**Palabras clave:** fogón mejorado, mujeres, construcción tradicional, adobe

### Resumen

*Diseño participativo y auto-construcción de treinta cocinas de leña eficientes y saludables con tierra. 'Corredor Seco' de Jinotega (Nicaragua) Enero - Septiembre 2014.*

*Si bien 'fogones mejorados de adobe' responde a las problemáticas sanitarias y medioambientales ocasionadas por la cocina tradicional de leña, el proceso aporta también numerosos beneficios socio-culturales donde el material tierra juega un rol determinante. Su objetivo principal es transformar un elemento básico del hogar para mejorar las condiciones de vida de las mujeres y de sus familias, reduciendo la deforestación y las enfermedades derivadas del humo. Sin embargo, el proyecto se presenta también como un medio para reforzar los saberes constructivos tradicionales, basados en el uso de la tierra cruda, aportando nuevos conocimientos que mejoren las técnicas existentes.*

*Las cualidades térmicas de la tierra se revelan idóneas para la conformación de un aparato de cocción eficiente y el uso de materiales locales permite la sostenibilidad del proyecto en el tiempo. El diseño participativo adapta una tecnología al contexto cultural local respondiendo a unas necesidades pero también a unas aspiraciones. La capacitación a la auto-construcción con tierra potencia los recursos propios, tanto materiales como humanos, generando unas capacidades que podrán seguir transmitiéndose.*

*En estas comunidades rurales con viviendas de adobe y 'henchido', las mujeres auto-construyen con tierra hornos y 'hornillas' tradicionales y dan mantenimiento a muros y suelos; una cultura popular femenina transmitida entre generaciones. El proceso se nutre de estos saberes populares y fortalece unos conocimientos constructivos que permiten a la población local, y en especial a las mujeres, apropiarse y difundir la tecnología del fogón mejorado pero también mejorar una cultura arquitectónica propia.*

*'Fogones mejorados de adobe' empodera a unas comunidades, refuerza la auto-estima colectiva y realza el rol de la mujer; una actuación de arquitectura mínima pero de amplio efecto social.*

## 1. ANTECEDENTES GENERALES

En la actualidad, un tercio de la humanidad vive en viviendas de tierra, y en países en vías de desarrollo, estas construcciones representan más de la mitad (Minke, 2010). Según estadísticas de las Naciones Unidas, un cuarto de la población mundial vive sin techo o sin habitabilidad básica<sup>1</sup>. Pero las inmensas necesidades habitacionales en el mundo no parecen poder resolverse con materiales industrializados como el acero y el hormigón, ni con las técnicas productivas que estos requieren. La falta de capacidad de producción y de medios económicos de los países en vías de desarrollo, invita a explorar otras posibilidades. Una única solución viable para encarar esta demanda, parece residir en los materiales naturales localmente disponibles así como en técnicas de auto-construcción, para las que la tierra es ideal.

Millones de personas en el planeta dependen de modalidades de generación de energía contaminantes y el 39% de la población mundial utiliza la biomasa como fuente de energía para cocinar y calentarse (Blanco, 2013). Sólo en América Central, más de 20 millones de personas cocinan a fuego abierto (Wang et al, 2012). Esta tecnología, poco eficiente e insalubre, está comprometiendo la sostenibilidad de los ecosistemas así como muchas vidas. La exposición al humo de la cocina es el cuarto mayor riesgo para la salud en el mundo, causando más de cuatro millones de muertes al año (Cordes, 2013).

Además, la galopante deforestación de los bosques está aumentando las áreas desérticas y la erosión de los suelos.

En Nicaragua, la biomasa es la fuente de energía más importante, siendo la leña el componente principal dentro de este grupo energético (96%) (Wang et al, 2012). La Encuesta Nacional de Leña de 2007 indica que el 87% del consumo de ésta es residencial (Multiconsult & Cía. Ltda., 2007). En este contexto, se observa que existen grandes dificultades para la sustitución de la biomasa por otras fuentes de energía como el gas petróleo líquido. La leña es el combustible único utilizado en el 96% de los hogares rurales y en el 45% de los urbanos (Multiconsult & Cía. Ltda., 2007).

Desde los años 1970, en América Latina, África y Asia se están promoviendo las estufas mejoradas de biomasa, prácticas de cocinas limpias más eficientes y sostenibles. (Westhoff; German, 1995). Frente al elevado precio del gas y el fácil acceso a la madera, la biomasa seguirá utilizándose mientras exista pobreza, sin embargo, si se rentabiliza la leña empleada y se evita la inhalación del humo, su impacto negativo es mucho menor.

En los últimos 40 años, pocos proyectos de fogones mejorados han tenido éxito debido a que se ha primado la eficiencia energética ante las costumbres culinarias locales, muy enraizadas y difíciles de cambiar, conde-

nando así el fogón al desuso. (Wang et al, 2012). En países en vías de desarrollo, como Nicaragua, se han realizado múltiples proyectos de fogones mejorados, siendo la Cocina Lorena (de lodo y arena) una de las primeras en llegar hasta los hogares rurales (Mc Cracken; Charron, 2010). Tal modelo ha sido muy infravalorado por la tecnología moderna, alegando su baja eficiencia energética y menospreciando cuestiones tan importantes como su aceptación social, el aporte de los futuros usuarios y el uso

de materiales locales, carencias de la mayoría de las estufas modernas (González, 2013). Hoy en día, las intervenciones de fogones mejorados no se ciñen sólo a una cuestión de eficiencia energética, su trasfondo es mucho más amplio y profundo: igualdad de género, educación, salud pública, pobreza, empleo local, cambio climático o sostenibilidad ambiental, son algunos de los temas transversales que este tipo de prácticas incorporan.

## 2. CONTEXTO LOCAL

### 2.1 Corredor Seco y cambio climático

El sector sur del departamento de Jinotega (Nicaragua), comúnmente conocido como 'Tierra Caliente', pertenece al Corredor Seco Centroamericano, franja de mayor índice de inseguridad alimentaria de la región subcontinental (Van der Zee et al, 2012). Clasificado dentro de la 'zona de sequía severa' (figura 1 Izq.), este territorio se encuentra en riesgo climático pues es muy vulnerable frente a los prolongados períodos de aridez, dada su dependencia a una agricultura de subsistencia (Van der Zee et al, 2012). En los últimos años, la actividad agrícola de grano básico y la ganadería bovina se han visto afectadas por la falta de precipitaciones durante la época de lluvias (Van der Zee et al, 2012). Como ya ocurrió en 2009 y 2011 este año, el fenómeno climático 'El Niño' está ocasionando grandes pérdidas económicas para las familias que se traducen incluso en migraciones estacionarias.

En este contexto, la reducción del uso doméstico de leña puede aminorar la deforestación y mejorar las condiciones climáticas y productivas de la zona. 'Fogones mejorados de adobe' es un proyecto realizado por 'Colectivo Zompopo' en colaboración con la Asociación de Educación y Comunicación 'La Cuculmeca', organización local que facilita e incide en la gestión sostenible del medio ambiente y la participación de las comunidades en su propio desarrollo.

Desde 2008, La Cuculmeca desarrolla en las comunidades del Corredor Seco de Jinotega el proyecto 'Promoción de la Agricultura Campesina' contribuyendo así a la seguridad alimentaria de las familias a través de diversas acciones que fomentan la producción ecológica, la protección ambiental y la participación comunitaria. El presente proyecto se enmarca en este trabajo como complemento para la mejora de las condiciones de vida campesinas.

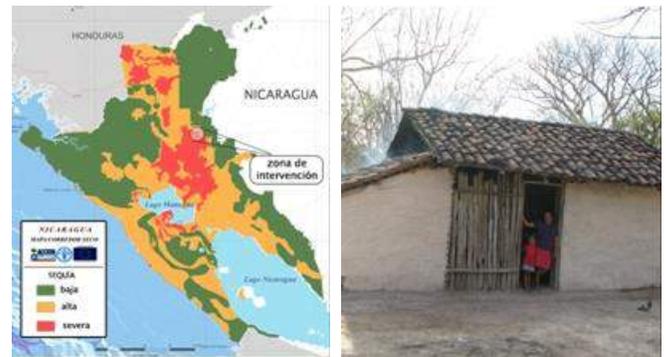


Figura 1 - Izq. Mapa del Corredor Seco en Nicaragua y emplazamiento de la zona de intervención. Dcha. Vivienda tradicional de henchido en Agua Zarca.

### 2.2 Comunidades aisladas con recursos propios

En las comunidades rurales de Jocomico, Paso Ancho, Los Calpules, Trucasán, Walasá, La Estancia y Agua Zarca, la carencia de infraestructuras y la degradada situación de los caminos, así como la falta de acceso a electricidad y agua potable, provocan unas condiciones de aislamiento que preservan un modo de vida campesino tradicional. El difícil recurso a productos importados potencia los materiales localmente disponibles y mantiene hábitos desaparecidos en lugares donde la globalización ha podido llegar. Las viviendas, a menudo auto-construidas, son de 'henchido', técnica tradicional próxima al bahareque o taquetzal, compuesta por dos entramados de troncos rústicos dispuestos vertical y horizontalmente y entre los que se rellena con tierra y piedras, posteriormente 'embarrados' (revocados) con tierras blancas o barro con ceniza (figura 1 Dcha.). Las estructuras de madera rolliza

soportan a menudo cubiertas de teja artesanal que cohabitan con láminas de zinc, de fácil transporte. Los materiales locales, entre los que predominan la tierra cruda y la madera, permiten construir a bajo coste pero también mantener las tradiciones constructivas; un verdadero patrimonio intangible vigente.

En los últimos años, un pequeño grupo de vecinos ha comenzado a experimentar con adobe. Sin embargo, su inexperience en construcción con bloques les ha llevado a combinar esta técnica con la del henchido, y estas viviendas 'experimentales' presentan muros de abobe con pilares de madera embebidos, concibiendo el ladrillo como un simple relleno. No por ello, estas casas dejan de ser admiradas por la población local, percibidas como construcciones novedosas y 'modernas'.

### 2.3 Mujeres constructoras y transmisión de conocimientos.

En estas comunidades, la tradición constructiva se refleja también en prácticas femeninas, transmitidas de madres a

hijas. Las mujeres, expertas conocedoras del material tierra, son portadoras de una cultura popular estrecha-

mente relacionada con la construcción. Si bien suelen ser los hombres quienes construyen las viviendas, son ellas las que les dan el mantenimiento cotidiano, enluciendo fachadas y recomponiendo suelos de tierra (figura 2 Izq.) Por otro lado, como en numerosas áreas rurales del país, las mujeres auto-construyen con tierra hornos y 'hornillas' (cocinas) tradicionales. La hornilla es una construcción sencilla, compuesta de una mesa maciza de tierra y piedra o un 'tapesco' de troncos sobre la que se construye un cuerpo en 'U' entre los que se coloca la leña y

sobre los que asienta la hoyo (figura 2 Dcha.). No son fogones eficientes ni saludables sin embargo el manejo de los recursos locales sirve de precedente para el proyecto. Aunque no es tanto el objeto construido, sino el proceso socio-cultural, el valorado en este caso; la auto-construcción femenina de este elemento cotidiano, adaptado íntimamente a sus costumbres, así como la transmisión entre generaciones de esta práctica tradicional.



Figura 2 - Izq. Mantenimiento del enlucido de una fachada, La Estancia. Dcha. Hornilla tradicional en Agua Zarca

### 3. FUNDAMENTOS DEL PROYECTO

Tomando en cuenta el modo de vida campesino, 'Fogones mejorados de adobe' se plantea como una alternativa- técnica y socio-cultural- para reducir el

impacto de la cocina tradicional de leña sobre el medio ambiente y la salud de la familia.

#### 3.1 Materiales locales y auto-construcción

A menudo, las cocinas mejoradas se enfocan a poblaciones rurales y de bajos ingresos, donde los bienes naturales priman sobre los económicos. 'Fogones mejorados de adobe' potencia los recursos propios, tanto materiales como humanos y se dirige a familias con necesidades pero también con capacidades. El objetivo es construir cocinas eficientes y saludables, duraderas y económicas con materiales locales y de bajo coste, a través de la auto-construcción y de la participación activa de los actores involucrados. Se diseña así un fogón mejorado compuesto principalmente de adobe, elabo-

rado por las familias, y ladrillo cocido artesanal, producido en las comunidades (figura 3). Se utilizan también otros materiales de fácil acceso como piedra o ceniza. Solo la plancha, pequeños pedazos de varilla y tubo metálico así como media bolsa de cemento son comprados en ferretería.

El adobe es una técnica constructiva propicia a la auto-construcción que permite una participación plural e igualitaria. La idea no es formar a un reducido grupo de expertos sino que todos y todas puedan construir su propio fogón. Para ello, es necesario diseñar fogones 'low-tech' (de baja tecnología) que requieran técnicas constructivas sencillas y con herramientas de fácil manejo. La auto-construcción con tierra en estas comunidades puede fortalecer una cultura constructiva existente para generar nuevas capacidades que podrán seguir transmitiéndose. Además puede aportar otros beneficios sociales, realzando la auto-estima individual y colectiva o fomentando el trabajo en equipo y la solidaridad intra-familiar.



Figura 3 – Izq. Ladrillos cocidos artesanales, Paso Ancho. Dcha. Elaboración de adobes durante taller de capacitación.

### 3.2 Las propiedades térmicas de la tierra al servicio de la eficiencia energética

La eficiencia energética del fogón se consigue gracias a un manejo adecuado de la tierra en distintos estados -cocida y cruda- potenciando sus cualidades térmicas. La tierra cruda permite levantar la estructura del fogón; paredes aislantes y transpirables construidas con 110 ladrillos de dimensiones 30 cm x15 cm x10 cm. La cámara de combustión, basada en los principios de la estufa 'Rocket', es un espacio reducido y bien ventilado. Constituida con ladrillos de tierra cocida, el 'corazón de la cocina' respeta los '10 principios básicos para una combustión eficiente' (Byden et al, 2010). Aislada con materiales refractarios y de gran resistencia térmica,

mantiene y aprovecha el calor obteniendo así un ahorro energético. La chimenea canaliza el humo alejándolo del hogar, evitando enfermedades respiratorias y degradación de la vivienda. El estudio de fogones mejorados (González, 2013) determina el diseño de una chimenea duradera, barata, aislante y anti-sísmica, descartando las metálicas y de cemento dado su elevado precio, su corta durabilidad y sus malas reacciones al calor. Construida con ladrillos cocidos de varios tamaños, se levanta una columna piramidal estable ante temblores que aísla del calor evitando quemaduras por contacto.

### 3.3 Una tecnología apropiada a través de la participación

'Fogones mejorados de adobe' trata de poner al alcance de la población rural una alternativa al modo tradicional de cocina, involucrando a los futuros usuarios en el proceso de una manera reflexiva, inclusiva y activa. Una 'tecnología apropiada' basada en el empleo de los recursos cuantitativos y cualitativos localmente disponibles que genera conocimientos teóricos y prácticos enfocados a un desarrollo comunitario a largo plazo (Massuh, 2005).

'La cocina antes del fogón' (Lambes; Atteridge, 2012) pone como eje central los aspectos sociales de una actividad ancestral y estrechamente ligada a las tradiciones culturales. El fogón mejorado es un objeto que

debe tener muy en cuenta las costumbres de los usuarios; manejo de la leña y el fuego, prácticas y utensilios de cocina, elaboración de recetas, gustos alimenticios,... Para poder integrar todos estos factores que determinarán la aceptación social del fogón, la participación de los usuarios a lo largo del proceso parece indispensable.

El proyecto se dirige principalmente a las mujeres, pues son ellas las que cocinan, primeras usuarias de los fogones. Sin embargo, se trata también de involucrar a toda la familia en el proceso, pues 'comer es una necesidad de todos'. De esta manera, se pretende mejorar las condiciones del trabajo femenino y realzar su rol familiar.

### 3.4 Hacia una cultura del fogón mejorado

'Fogones mejorados de adobe' es una respuesta local a una problemática global, un proyecto de pequeña escala pero con posibilidades de mayor alcance. Con la transferencia de conocimientos en técnicas constructivas accesibles y un diseño basado en materiales locales y económicos, se pretende fomentar la re-productividad del fogón mejorado. Se busca un 'efecto multiplicador' que dé lugar a futuras construcciones, más allá de las treinta consideradas en el marco del proyecto.

Se apuesta por la generación de una 'cultura del fogón mejorado' integrada en un contexto socio-cultural específico que pueda seguir transmitiéndose en el tiempo

dando res-puesta a las carencias en materia de cocina de una población mucho más amplia a la inicialmente involucrada.

De esta manera, se empodera a unas comunidades con las herramientas -físicas, culturales y sociales- necesarias para generar fogones mejorados por sí mismos, desde la auto-gestión comunitaria. Bajo esta premisa, el proyecto integra y complementa algunos instrumentos sociales que puedan facilitar la organización de los pobladores en la producción de fogones mejorados de adobe, tales como el 'Comité de Fondos Revolventes'<sup>2</sup> el 'Banco de materiales'<sup>3</sup> y el 'Banco de herramientas'<sup>4</sup>.

## 4. CONOCIMIENTOS COMPARTIDOS

'Fogones mejorados de adobe' se desarrolla en cuatro etapas articuladas en doce talleres, concebidos como espacios de aprendizaje horizontales donde se generan conocimientos teóricos y empíricos. La experiencia

vivencial de los comunitarios y sus saberes populares, se complementa con aportes técnicos a lo largo de todo el proceso, desde el diagnóstico hasta la construcción familiar, pasando por la formación y el diseño.

### 4.1 Diagnóstico y diseño participativo

Las primeras semanas de proyecto se dedican a elaborar un 'diagnóstico de la situación de vida del grupo comunitario' para conocer el contexto de las treinta familias que se podrían involucrar en el proceso. Se hacen visitas individualizadas a los hogares y se convocan tres talleres abiertos a todo participante interesado. Tomando como punto de partida el sueño colectivo de mejorar la práctica de cocina, en estos primeros encuentros, se

construye un discurso crítico alrededor de las temáticas de salud, medio ambiente y género que pueda incidir en la realidad y generar un cambio. Se analizan también las características de la homilla tradicional, sus deficiencias y las mejoras que podrían integrarse en el 'fogón soñado'.

El diseño participativo pretende adaptar una tecnología eficiente a un contexto cultural, integrando las experien-

cias de los futuros usuarios. Por tanto, no existe un modelo de fogón predeterminado sino una multitud de conocimientos que deben articularse para responder a unas necesidades y aspiraciones específicas. Se busca la eficiencia energética, reduciendo el consumo de leña y las emisiones de CO<sub>2</sub>, pero también adaptar el fogón a las costumbres culinarias locales.

Durante los tres primeros talleres de diseño, se establecen algunas normas técnicas siguiendo los 'diez principios básicos para una combustión eficiente'. Estos fundamentos físicos son experimentados a través de varias pruebas simples que permiten al grupo asimilarlos y validarlos. Paralelamente, se estudian las prácticas culinarias locales, esta vez, con las mujeres como maestras. Expertas conocedoras de los hábitos de cocina, aportan datos indispensables para el diseño del fogón que se verifican de manera práctica. Se comparten imágenes de distintos modelos de fogones mejorados, debatiendo aspectos de ergonomía, estética, coste económico, durabilidad... ampliando el espectro de posibilidades formales e insistiendo en la importancia de los aspectos culturales. Por último, esta serie de talleres teórico-prácticos busca un 'fogón a medida' y una vez más son las mujeres las que establecen cuales son las dimensiones

ideales de la cocina. Con la suma de los aportes individuales se establece una altura media de la mesa y de la encimera.

Durante esta etapa, se realiza un viaje a la comunidad de Sabana Grande, Totogalpa, en el departamento de Madriz. Este taller de campo permite intercambiar experiencias con la 'Cooperativa de Mujeres Solares' que trabaja con energías limpias, apoyadas por el Grupo Fénix y la Universidad Nacional de Ingeniería. Las anfitrionas comparten su experiencia en estufas mejoradas e invitan a los visitantes a cocinar en sus fogones familiares. Además, la jornada permite conocer una variedad de técnicas constructivas con tierra, aplicadas en los edificios de la asociación a través de cursos formativos. Los participantes pueden descubrir así nuevas posibilidades de este material para revocos y acabados de suelos.

Como cierre de la etapa de diseño, se evalúa colectivamente el fogón mejorado prototipo, construido en base a la información producida en los meses anteriores. Se verifican distintos aspectos del diseño elaborando una comida típica con tortillas de maíz y arroz. Una vez más, la experiencia práctica de los usuarios nutre el proyecto y sus observaciones se integran en el diseño final.

#### 4.2 Capacitación a la construcción de fogones mejorados

Esta etapa se desarrolla a través de cuatro talleres, impartidos en grupos reducidos de entre siete y doce familias, organizados en tres equipos según sus comunidades. Se realizan tres fogones modelo en espacios comunitarios que se convierten en un foco de atención para toda la comunidad durante algunas semanas. Se comienza con el taller 'Reconocimiento de tierras y elaboración de los adobes' concebido como una introducción a la técnica constructiva pero también como un refuerzo sobre el manejo del material predominante en estas comunidades. Los participantes practican pruebas de campo para analizar la composición de distintas tierras. Se realizan ensayos de olor, lavado de manos,

caída de bola y cinta (o prueba de puro) así como una muestra de sedimentación. Distinguiendo entre tierras arcillosas, arenosas y limosas, se asocian comportamientos y propiedades a cada una de ellas. De esta manera, se refuta el mito de las 'tierras buenas y malas', llegando a la conclusión de que la gran mayoría de suelos pueden ser apropiados para la construcción, siempre que se reconozca su composición y se agreguen aditivos cuando sea necesario. Aplicando estos conocimientos, se realizan distintas 'recetas' variando las proporciones de dos tipos de tierra arcillosa, arena y estiércol de caballo. Por último, estas mezclas permiten elaborar, en pequeños grupos, los adobes necesarios para los tres fogones modelo.



Figura 4 – Izq. Taller de capacitación 'Construcción del fogón modelo I' en La Estancia Dcha. Taller de capacitación 'Construcción del fogón modelo II' en Agua Zarca

Los talleres 'Construcción del fogón modelo I y II' se enfocan a la transmisión de conocimientos específicos pero permiten también formar sobre aspectos más generales relativos a la técnica del adobe (figura 4). Todos los participantes colocan ladrillos de tierra cruda así como aprenden a utilizar herramientas tales como el nivel, la escuadra o la cinta métrica.

Durante estos talleres, se utiliza, como instrumento didáctico, una maqueta desmontable del fogón a escala 1:4 que permite a los participantes entender la lógica de aparejo de los ladrillos y amarre de las esquinas. Se utiliza también un manual de auto-construcción que, a través de dibujos simples, explica cada uno de los pasos a seguir. (Figura 5).

Figura 5 - Izq. Construcción de fogón modelo con ayuda de maqueta. Dcha. Extracto del Manual de auto-construcción del fogón mejorado



El último taller, 'Repello del fogón mejorado', se centra en proporcionar nuevos conocimientos para enriquecer las técnicas tradicionales de enlucido practicadas en las comunidades. Tomando el fogón como objeto de referencia, no se pierden de vista otras posibles aplicaciones en la vivienda. Se plantea un intercambio en el que los participantes -especialmente las mujeres- muestran sus técnicas de 'repello' así como las mezclas que acostumbran a utilizar. Los técnicos destacan la calidad de los acabados tradicionales, sin embargo, ellas identifican ciertos problemas: micro-fisuras superficiales, poca impermeabilidad, deterioro acelerado de paredes expuestas a las inclemencias, poca estabilidad de las superficies que sueltan polvo y se desprenden por golpes. Con las vivencias de Totogalpa como referente colectivo, donde las Mujeres Solares recomendaron el uso de ingredientes naturales tales como agua de guásimo o de pitahaya, harina de trigo cocida o estiércol de vaca, los facilitadores aportan hipótesis sobre los efectos de estos nuevos aditivos que podrían ayudar a solucionar los problemas detectados en los revocos tradicionales. Así pues, se efectúan pruebas con distintos productos y en cantidades variables, consiguiendo resultados satisfactorios. Se abre un abanico de posibilidades con el que los comunitarios podrán seguir experimentando en sus casas y enriquecer su cultura constructiva. Por otro lado, se proponen nuevas técnicas para el aplicado de los revocos, recomendando la utilización de una llana de madera y plás-

tico para el pulido de la última capa, siempre como un complemento y no como un sustituto de las costumbres tradicionales.

Como cierre de los doce talleres, se inauguran los fogones modelo para comprobar que responden a las expectativas de los usuarios. (figura 6 Izq). Además, se entrega un diploma que certifica los saberes adquiridos por más de 50 asistentes asiduos. Se trata de reconocer el aprendizaje y valorar su aporte al proceso de intercambio de conocimientos. Un gesto simbólico que busca mejorar la auto-estima de personas muchas veces desprovistas de una cultura académica pero también un sincero reconocimiento a su trabajo. Tanto en el diseño del fogón mejorado como en la formación en técnicas de construcción con adobe, los saberes no fueron transferidos de forma unidireccional. Más bien se generan espacios de confluencia de experiencias que aportan una riqueza cultural entre tradición e innovación.

Figura 6 – Izq. Inauguración del fogón modelo en Agua Zarca. Dcha. Fogón familiar en uso, La Estancia.



### 4.3 Auto-construcción del fogón familiar

Durante los últimos meses del proyecto, se llevan a cabo las construcciones de los fogones familiares, supervisadas por los asistentes técnicos y asumidas por los futuros usuarios. Es el momento para completar una formación, más individualizada, subrayando ciertos aspectos técnicos importantes. Es la ocasión ideal para integrar a nuevos aprendices pero sobre todo para consolidar conocimientos y demostrar las capacidades de los comunitarios para construir por sí mismos. Los habitantes asumen la responsabilidad de la construcción doméstica aportando recursos materiales y humanos. Antes de transformar su cocina, elaboran los adobes y preparan la mezcla de mortero. Familias al completo se movilizan para colaborar en la construcción.

Delegando la mayoría del trabajo a las familias, muchas veces la supervisión de obra por parte de los técnicos es sobre todo una presencia que anima a los constructores, valoriza su trabajo y les aporta confianza. En este sentido, algunos participantes demuestran una excelente incorporación de los conocimientos técnicos y mayor seguridad en sí mismos al asumir gran parte de la construcción sin necesidad de asistencia técnica. También hay personas dispuestas a participar en varias construcciones familiares con el interés de practicar sus conocimientos y ampliar su formación. Se generan así relaciones de ayuda de unas familias con otras, muchas veces facilitados por parentesco y vecindad pero que no dejan de ser un interesante factor social. Durante las construcciones familiares, se constatan las primeras trans-

misiones de conocimientos intra-familiares, lideradas por los diplomados. La construcción en la casa permite involucrar a otros miembros de la familia que, si bien no asistieron a los talleres, tienen interés por aprender y poder colaborar en el hogar. Especialmente hijas, muchas veces adolescentes, se muestran muy receptivas, atraídas por el trabajo con tierra y el objeto de la cocina que ya acostumbran a utilizar cotidianamente. Los hombres también se solidarizan en la construcción pero de una manera muy distinta. Desde un segundo plano, apoyan en trabajos físicamente pesados, elaborando la mezcla de mortero o acarreado materiales.

Varias mujeres de Agua Zarca, motivadas por la ausencia de un marido que pueda ayudarlas, optan por conservar la mesa de su antigua homilla sobre la que levantan solo las últimas tres hileras de adobe que envuelven la cámara de combustión. De esta manera, la construcción es más rápida y sencilla, requiriendo menos adobes y su consiguiente trabajo físico.

La auto-construcción es la manera de que los usuarios se apropien definitivamente de la tecnología. Pequeñas variantes en el diseño, adaptan 'el fogón al gusto de la cocinera' y reflejan que no son objetos estandarizados sino 'homillas mejoradas' personalizadas. (figura 6 Dcha.) La construcción del fogón mejorado se convierte además en una 'escusa' para dignificar la cocina. En numerosos casos, las familias aprovechan para mejorar el espacio; alzan cubiertas, recomponen suelos o enlucen paredes que ya no volverán a ennegrecerse.

## 5. CONCLUSIONES

El fogón como corazón del hogar, irradia calor a la vivienda y congrega a toda la familia. Desde este punto central, el proyecto genera conocimientos técnicos aplicables más allá de la cocina y beneficios sociales que otorgan a las mujeres liderazgo en el núcleo familiar.

La transmisión de conocimientos se integra en un tejido social de arraigadas tradiciones, transferidas entre generaciones. 'Homillas mejoradas de adobe' es una innovación que camina de la mano con saberes populares sin querer sustituirlos, sino enriquecerlos. El proceso incrementa el capital cultural de unas comunidades fortaleciendo una identidad arquitectónica propia. La transferencia de tecnología en construcción con tierra valoriza los recursos propios y realza la auto-estima colectiva. Una 'arquitectura mínima' de amplio efecto socio-cultural.

Sólo en Nicaragua, más de 4 millones de personas cocinan a fuego abierto por lo que se necesitará seguir trabajando durante muchos años para mejorar todos los entornos familiares. Promover procesos que generen capacidades propias es una manera de encarar este problema masivo. No son solo treinta fogones sino el camino que se hace al andar...

La tierra como material de construcción es hoy, más que nunca, un puente entre la tradición e innovación. Sus saberes y técnicas son un excelente bagaje para responder a las nuevas problemáticas contemporáneas, un elemento de nuestro pasado y futuro. En un mundo cada vez más desigual, globalizado e individualista, fomentar prácticas locales y auto-suficientes basadas en la participación colectiva puede ser una alternativa real de cambio.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Blanco Rodríguez, José María (2013). Estufas mejoradas de leña en Centroamérica: Detonando los Mercados. San José: BUNCA.
- Bryden, M.; Scott, P.; Hoffa, G.; Ogle, D.; Goyer, K. (2010). Principios de diseños para estufas.
- Cordes, L. (2013). Igniting change: Una estrategia para la adopción universal de estufas y combustibles limpios. Washington: La Alianza Global para las estufas limpias.
- González, J (2013). Cocinas mejoradas en Nicaragua. Sistematización y guía técnica. Managua: PNUD.
- Lambes, F; Atteridge, A. (2012). Putting the cook before the stove: a user-centred approach to understanding household energy decision-making. Estocolmo: Stockholm Environment Institute
- Massuh, Héctor (2005). Acerca de las tecnologías apropiadas y apropiables para la vivienda popular. Centro experimental de la vivienda económica (CEVE). Disponible en: <http://www.ceve.org.ar>

McCracken, J; Charron, D (2010). La evaluación de la eficacia y efectividad del EcoStove por reducir las exposiciones de contaminación atmosférica interiores entre las mujeres nicaragüenses. Managua: Centro para la Relación Empresarial en la Salud Internacional y Desarrollo.

Minke, Gernot (2010). Manual de construcción en tierra. La tierra como material de construcción y su aplicación en la arquitectura actual. Teruel: EcoHabitar.

Multiconsult & Cía. Ltda. (2007). Energía y medio ambiente. Encuesta nacional de leña. Programa nacional de biomasa. Managua: Ministerio de Energía y Minas.

Van der Zee, A; Van der Zee, J; Meyrat, A; Poveda, C; Picado, L. (2012). Estudio de caracterización del Corredor Seco Centroamericano. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura (FAO).

Wang, X; Franco, J; Masera, O; Troncoso, K; Rivera, M. (2012). ¿Qué hemos aprendido del uso de la biomasa en los hogares de América Central? Unidad de energía para América Latina y Caribe y Banco Mundial.

Westhoff, B; Germann, D. (1995). Estufas en imágenes, una documentación sobre las estufas mejoradas y tradicionales de África, Asia y América Latina. Frankfurt: Comisión de las Comunidades Europeas.

## NOTAS

1. 'Habitabilidad básica': es la que colma las necesidades esenciales de cobijo que tenemos todas las personas. Su satisfacción requiere, que se cubran las urgencias residenciales del vivir: no sólo las que conciernen a la mera vivienda, sino también a los espacios públicos, infraestructuras y servicios elementales que constituyen, en conjunto, un entorno externo propicio para la reproducción vital. Instituto Juan de Herrera. Madrid: Escuela Técnica Superior de Arquitectura, UPM. Disponible en: [www.aq.upm.es/Instituciones/jherrera/habitabilidad/habitabilidad](http://www.aq.upm.es/Instituciones/jherrera/habitabilidad/habitabilidad).

2. 'Comités de Fondos Revolventes' (CFR): Desarrollados por La Cuculmeca y gestionados por grupos de comunitarios. Las familias participantes del proyecto asumen el 50% del costo total de los materiales del fogón (20 US\$). La contribución pasa a formar parte del fondo comunitario, permitiendo a otras familias solicitar créditos a bajo interés para la construcción de cocinas mejoradas.

3. 'Banco de materiales', vinculado a los CFR, facilita el acceso a los materiales del fogón mejorado a familias externas. Con existencias para 15 fogones, suministra a bajo interés, materiales subvencionados por el proyecto al 50% del precio de costo.

4. 'Banco de herramientas' presta utensilios para las construcciones de fogones mejorados a los participantes del proyecto y a familias externas que pidan un crédito al Banco de materiales.

## AUTORES

Jon de la Rica Extremiana, (Bilbao, 1985) Arquitecto (ENSAP Bordeaux, 2010) co-fundador del Colectivo Zompopo (2013). Trabaja en Nicaragua en proyectos sociales de vivienda y habitabilidad básica vinculados a la tierra, la auto-construcción y el diseño participativo. Ha trabajado también en España, Francia y Chile.

Elena Carrillo Palacios, (Albacete, 1987) Arquitecta (ETSA Valencia, 2012) co-fundadora del Colectivo Zompopo (2013). Trabaja en Nicaragua junto con Jon de la Rica en proyectos de arquitectura social. Colaboradora en proyectos de bio-construcción e investigaciones de urbanismo social en España, Italia y Brasil.