

## **ESTRATEGIAS SOCIOPEDAGOGICAS PARA LA ADOPCION DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS EN TIERRA CRUDA**

**Garzón, B.\*; Fernández Abregú, L. ; Cárdenas, I.; Stocco, D.; Míguez, G.**

Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Secretaría de Ciencia y Técnica, Universidad Nacional de Tucumán. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas - CONICET -. Avenida Roca 1800. Fax: 54-381-4364141. San Miguel de Tucumán, Tucumán. Argentina. C.P. 4000.  
[bgarzon06@yahoo.com.ar](mailto:bgarzon06@yahoo.com.ar), [lferabregu@gmail.com](mailto:lferabregu@gmail.com); [interiorismo\\_tuc@yahoo.com.ar](mailto:interiorismo_tuc@yahoo.com.ar); [dianastocco@hotmail.com](mailto:dianastocco@hotmail.com); [sgmiguez@gmail.com](mailto:sgmiguez@gmail.com)

Palabras clave: Hábitat Popular; Transferencia de Tecnología; Tierra.

### **Resumen**

Este trabajo plantea como propósito: Mostrar Experiencias Transdisciplinarias e Intersectoriales de Transferencia de Tecnología en Tierra Cruda dirigidas a capacitación, formación de pregrado, grado y postgrado, a distintos niveles: local, nacional e internacional. En cuanto a la Metodología, se inscribe en el marco de la Investigación-Acción Participativa -IAP- a través del uso del "Taller" como estrategia donde los "conocimientos científico-tecnológico y popular" se interrelacionan y sirven como "herramientas" para que los participantes asuman un rol activo no sólo para el diagnóstico y definición de los problemas de Hábitat Popular -urbano y rural- sino también en el planteo de propuestas integradoras para su transformación a través del uso de la tierra cruda como "medio". Es decir, se basa en un proceso alternativo como práctica de producción de conocimientos que busca la transformación social y que se produce en la propia acción.

En relación a los resultados, estas experiencias han impactado favorablemente en los actores involucrados ya que han permitido: a) Redescubrir el potencial creativo personal y grupal; b) Impulsar la construcción y arquitectura en tierra cruda; c) Generar soluciones globalizadoras a los requerimientos ambientales, sanitarios, funcionales, tecnológicos, culturales del sector para la elevación de su calidad de vida; d) Relacionar, con una modalidad transdisciplinaria e intersectorial, la Arquitectura, la Salud, el Ambiente, etc. buscando aprovechar los recursos locales y disponibles -humanos, institucionales, económicos, materiales, climáticos, energéticos, etc.- con la finalidad de alcanzar el consiguiente mejoramiento de las condiciones de los habitantes en consideración.

Como contribuciones, este trabajo plantea aportes para la formulación de: a) Modelos Alternativos de Diseño, Gestión y Producción del Hábitat Popular; b) Instancias y Procesos de Enseñanza-Aprendizaje para la Capacitación, Formación, Perfeccionamiento y Adopción de Tecnologías Alternativas en Tierra Cruda, c) Compromiso y responsabilidad social hacia los sectores más carenciados, cumplimentando así con los fines básicos de la UNT: docencia, investigación y extensión.

### **Introducción**

Los Sectores Populares viven una dura y compleja realidad, por lo que el abordaje de esta problemática debe realizarse desde una visión de compromiso y responsabilidad que permita su transformación.

De este modo, se podrá alcanzar la inclusión social y el desarrollo sustentable de los mismos.

Frente esto, las Instituciones Científico-Académicas, entre otros, promueven y deben promover instancias que posibiliten alcanzar estas metas.

Ello debe darse dentro del marco de la coordinación entre distintos sectores de la sociedad y disciplinas para desarrollar acciones concertadas y sostenidas para el estudio y la búsqueda de propuestas válidas y validadas.

Entre estas acciones se encuentran:

- la creación procesos de enseñanza-aprendizaje grupales y autogestivos para producir un “tiempo y lugar” objetivos y compartidos, de iniciativa y responsabilidad, donde sea posible descubrir que cada actor involucrado es capaz de “producir” y no sólo de “reproducir”.
- el desarrollo, difusión y adopción de Tecnología Apropiada y Apropiable, ya que su aplicación permitirá lograr un efecto positivo sobre el desarrollo de una comunidad.

Sobre esta base, el propósito de este trabajo es: “Mostrar acciones de Transferencia de conocimientos y prácticas sobre Alternativas Tecnológicas en Tierra para el Mejoramiento del Hábitat Popular, desarrolladas por el equipo técnico del Proyecto FAU-SeCyT, UNT - CONICET Estrategias y Tecnologías para un Hábitat Sostenido y Saludable”.

Se optó, para ello, emplear como “herramienta”: “la tierra”, por ser éste un “material” de uso tradicional en Argentina, en particular, y en Latinoamérica, en general.

Por otro lado, se ha considerado su ductilidad la cual hace posible su “transformación” en diversas formas (mampuestos, “chorizos”, “tortas”, etc.) para su aplicación en distintos componentes de fácil ejecución (paredes, paneles, cubiertas, etc.).

## **OBJETIVOS**

### **Generales:**

- Promover en el uso de la tierra como material de construcción alternativo.
- Impulsar la generación de espacios de Interacción para la Capacitación y Perfeccionamiento en el campo de las Tecnologías No Convencionales.
- Mostar experiencias al respecto

### **Específicos:**

- Introducir a los participantes en el conocimiento de sistemas tecnológicos en tierra sencillos y de bajo costo.
- Difundir sus diferentes aplicaciones
- Mostrar los avances en este campo.
- Introducir a los asistentes en la construcción en tierra como medio de expresión y recurso creativo.

### **Modalidad de trabajo:**

Se utilizó el “Taller” como Instancia Socio-Pedagógica para la Difusión y la Adopción de Tecnologías Apropiadas y Apropiables en Tierra, donde se integran “el sentir, el pensar y el hacer”. Esta propuesta se proyecta como modelo formativo para la reflexión en la acción” y como “factor de cambio”.

Se tuvo en cuenta la perspectiva de “lo grupal” como “construcción”, estuvieron relacionadas con el trabajo corporal, manual y lúdico y tomaron como punto de partida la experiencia y los conocimientos previos de los participantes sobre los temas a abordar y su realidad.

Las técnicas de enseñanza-aprendizaje combinaron:

- la Exposición de los docentes,
- el Trabajo grupal,
- la exposición de los Asistentes,
- la realización de Modelos didácticos,
- Demostración práctica del funcionamiento y/o comportamiento de un prototipo del Sistema Tecnológico en consideración,
- Demostración práctica del proceso constructivo de un prototipo,
- Plenario sobre el Taller,
- Evaluación del mismo.

### **Acciones:**

Se realizaron Experiencias de Transferencia de Tecnología en Tierra.

Estuvieron dirigidas a:

- capacitación, formación de pregrado, grado y postgrado,

y se desarrollaron a distintos niveles:

- local, nacional e internacional,

Las mismas posibilitaron que los participantes asumieran un rol activo no sólo para el diagnóstico y definición de los problemas de Hábitat Popular -urbano y rural- sino también en el planteo de propuestas integradoras para su transformación a través del uso de la tierra como “medio” para ello.

Por otro lado, el diseño participativo permitió la generación de alternativas:

- sociopedagógicas, arquitectónicas y tecnológicas flexibles

para la adecuación a los diferentes requerimientos y condicionantes de los contextos considerados.

En relación a los resultados, estas propuestas han impactado favorablemente en los actores y ambientes involucrados ya que han permitido:

- a) El redescubriendo del potencial creativo personal y grupal;
- b) Relacionar, con una modalidad transdisciplinaria e intersectorial, la Arquitectura, la Salud, el Ambiente, etc. buscando aprovechar los recursos locales y disponibles - humanos, institucionales, económicos, materiales, climáticos, energéticos, etc.- con la finalidad de alcanzar el consiguiente mejoramiento de las condiciones de los habitantes de las zonas en consideración.
- c) Impulsar la construcción y arquitectura en tierra cruda;
- d) Generar soluciones globalizadoras a los requerimientos ambientales, sanitarios, funcionales, tecnológicos, culturales del sector para la elevación de su calidad de vida;

A continuación se describen algunas de ellas.

#### **Talleres Integrados:**

##### **1) "Sistemas Tecnológicos Alternativos en Tierra para la Producción de Alimentos".**

- **Fundamento:** La urgente respuesta a los problemas planteados para mejorar la eficiencia de los sistemas tradicionales en tierra para la elaboración de alimentos es una “necesidad sentida” de los sectores populares.

- **Objetivos:** 1) Posibilitar fuentes de empleo o de ingreso adicional, usando tecnologías alternativas como herramientas que permitan iniciar micro-emprendimientos; 2) Mejorar la alimentación; 3) Proteger el Medio Ambiente a través de un uso racional de los recursos: la leña como combustible; 4) Incentivar el trabajo cooperativo a escala familiar y comunitaria; 5) Promover la Adopción de tecnologías no convencionales -diseñadas por parte del Equipo Técnico del Proyecto de Investigación-Acción citado-, rescatando sus propios conocimientos y prácticas cotidianas para resolver problemas de alimentación.

- **Lugar y Fecha:** 1) Barrio Tiro Federal, Tucumán, Argentina -desde 2000-; 2) Escuela de Agricultura y Sacarotecnia de la Universidad Nacional de Tucumán -desde 2000-; 3) Centro de Desarrollo de Energía Solar -CEDESOL-, Capiatá, Paraguay -2004-; 4) Albergue para Niños de Escuelas Rurales “Aquilina Soldati” de San Pedro de Colalao -desde 2003-; 5) Comedor Divino Niño Jesús, Horco Molle, Yerba Buena -2003-; 6) Comedores dependientes de la Municipalidad de Yerba Buena -2003-; 7) Comedores dependientes de la Secretaría de Políticas Sociales de la Provincia de Tucumán situados en San Miguel de Tucumán, Banda del Río Salí y Alderetes -desde 2002.

- **Destinatarios:** 1) Vecinos y dirigentes comunitarios; 2) Alumnos y docentes de pregrado; 3) Profesionales y Técnicos de Instituciones Gubernamentales y No Gubernamentales; 4) y 6) Constructores, cocineros y pobladores; 7) y 8) Integrantes y dirigentes de comedores Comunitarios e interesados.

- **Responsables:** 1) Talleristas: Arq. Beatriz Garzón, Ing. Luis Fernández Abregú, Arq. Noemí Brañes, Arq. Ana Auad, Lic. Trabajo Soc. Gustavo Gramajo, Asist. Soc. Susana Willinsky; 3) Coordinador: Dr. Jean Pulfert. Talleristas: Arq. Beatriz Garzón, Ing. Luis Fernández Abregú, A.; 2) 4) 5) 6) 8) Talleristas: Arq. Beatriz Garzón, Ing. Luis Fernández Abregú, A. 7) Coordinadora: Lic. Victoria Aldonate. Talleristas: Arq. Beatriz Garzón, Ing. Luis Fernández Abregú, A.

- **Actividades: Módulo I:** Presentación del Taller por el Equipo, presentación de los participantes y trabajo grupal sobre Diagnóstico Participativo basado en "Nuestros modos de Cocinar ", y un Plenario posterior; **Módulo II:** "Sistemas Alternativos en Tierra para el Horneado y Cocción de Alimentos: Características, Propiedades, Funcionamiento", con un posterior Trabajo Grupal y Plenario; **Módulo III:** Demostración del comportamiento térmico-energético y uso de un prototipo en Tierra: la Unidad Integrada Cocina-Horno Eficiente - UICHE-; **Módulo IV:** "Planificación para la gestión y ejecución de Sistemas Alternativos", posterior trabajo grupal y Plenario; **Módulo V:** Construcción de un prototipo de UICHE en Tierra, a escala y en tamaño real. **Módulo VI:** Plenario Final; Evaluación Final.

**Alcances:** Los sistemas han sido ampliamente aceptados y adoptados, tanto en el ámbito, urbano como rural y siguen siendo transferidos a nivel familiar y de organizaciones comunitarias con recursos propios o articulando con instituciones gubernamentales.

Por ejemplo, a nivel del Barrio Tiro Federal se construyeron mediante la reutilización de elementos, aprovechando la mano de obra de los planes "Jefes y jefas de hogar" y articulando con la Dirección de Arquitectura y Urbanismo.

Por otro lado, la UICHE es transferida a nivel de los comedores comunitarios dependientes de la Provincia a través de la Secretaría General de Políticas Sociales -desde 2003- con fondos de UNICEF.

Además, estos Talleres permitieron abordar otros temas relacionados como: Taller "Cuidado de la Salud y el Ambiente".



Foto 1: Participación y Organización  
CEDESOL, Capiatá, Paraguay



Foto 2: Producto Grupal: Construcción Prototipo  
CEDESOL, Capiatá, Paraguay

## 2) "Cerramientos Verticales en Tierra"

- **Fundamento:** Los cerramientos verticales alternativos en tierra permiten mejorar las condiciones de habitabilidad de las viviendas de interés social y el cuidado del ambiente.

- **Objetivos:** 1) Rescatar y/o adaptar las técnicas tradicionales de cerramientos verticales en tierra a las necesidades de producción de la vivienda popular, apreciando sus principios de construcción y revalorizando la artesanía e ingenio popular; 2) Responder a los principios de protección del ambiente; 3) Contribuir al aprovechamiento de los recursos disponibles (el poblador, sus conocimientos, la tierra, la caña, el clima, las fuentes de energía); 4) Cumplir con las normas de confort térmico y estructurales; 5) Incentivar la autoconstrucción y la ayuda mutua; 6) Promover la Apropiación de estos sistemas.

- **Actividades: Módulo I:** Presentación del Taller por el Equipo, presentación de los participantes y trabajo grupal sobre Diagnóstico Participativo basado en "Los Cerramientos verticales que conocemos", y un Plenario posterior; **Módulo II:** "Cerramientos Verticales en Tierra (Paneles de Caña, Madera y Barro o Mampostería en Adobe o Suelo-cemento, según corresponda): Características y Propiedades de sus Componentes y Procesos Constructivos", con un posterior trabajo grupal y Plenario; **Módulo III:** Demostración de su eficiencia energética y comportamiento higr-térmico y estructural; **Módulo IV:** "Planificación

para su gestión y ejecución, posterior trabajo grupal y Plenario; **Módulo V:** Construcción de un cerramiento vertical (panel o murete), a escala y en tamaño real. **Módulo VI:** Plenario Final y Evaluación Final.

### 2.1) Mamposterías en adobe:

- **Lugar y Fecha:** 1) Instituto Técnico de la Universidad Nacional de Tucumán; 2) 3) Curso de Postgrado Hábitat Popular I y II, Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de Tucumán; 4) Escuela de Hualinchay, Trancas; 5) Escuela de San Pedro de Colalao.

- **Responsables:** 1) Coordinador: Ing. José Luis Imaín. Tallerista: Arq. Beatriz Garzón -2000-; 2) 3) Tallerista: Normando Perazzo Barboza (Brasil) -2001-, Arq. Alberto Calla (Bolivia) -2002-, Arq. Beatriz Garzón -2001, 2002, 2004-; 4) Coordinación: Lic. Soledad de Miranda; Tallerista: Normando Perazzo Barboza (Brasil), Arq. Beatriz Garzón -2001-; 5) Coordinación: Fundación Munay - Escuela de San Pedro de Colalao. Talleristas: Arq. Alberto Calla (Bolivia), 5) Arq. Beatriz Garzón, Ing. Luis Fernández Abregú -2003-.

- **Destinatarios:** 1) Alumnos de pregrado del 5to. Año Técnico Constructor y del Curso de Albañilería Capacitación Nocturna; 2) 3) Asistentes al Curso y alumnos de grado; 4) 5) Alumnos de pregrado, docentes, Constructores e interesados.

- **Alcances:** Con estos Talleres se ha tomado contacto e interés por otras realidades socio-habitacionales y tecnológicas.

Por otro lado, han producido impacto en las zonas en que se realizaron ya que se han mejorado las prácticas en relación a la construcción con adobe y el incremento de construcciones con este mampuesto.



Foto 5: Exposición Docente en San Pedro de Colalao



Foto 6: Demostración en San Pedro de Colalao

### 2.2) Mamposterías en suelo-cemento.

- **Lugar y Fecha:** 1) Curso de Postgrado Hábitat Popular III, Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de Tucumán -2004-; 2) Cushamen, Chubut, Argentina -2004-.

- **Responsables:** 1) Talleristas: Arq. Celia Neves (Brasil), Arq. Beatriz Garzón, MMO Gabriel Míguez; 2) Coordinadora: Arq. Liliana De Benito. Talleristas: Arq. Edgardo Mele, MMO Raúl Piva, Arq. Beatriz Garzón.

- **Destinatarios:** 1) Asistentes al Curso y alumnos de grado; 2) Profesionales y Técnicos del Programa y Pobladores de Cushamen.

- **Alcances:** Los Talleres han permitido conocer e incorporar una nueva tecnología. También, conocer "in situ" los emprendimientos de producción de viviendas de interés social que se realizan con este material en la Provincia de Tucumán a nivel estatal, analizando y visitando obras del IPVyDU Tucumán en Monteros y en San Pedro de Colalao.

Además, se construyen con esta técnica, mediante autoconstrucción asistida por los profesionales y técnicos del Programa: de Mejoramiento del Hábitat y de las Condiciones Productivas para Pobladores Rurales Dispersos y de Pequeñas Comunidades de la Provincia del Chubut –2004- del IPVyDU de Chubut, 9 viviendas en Cushamen, Chubut, Argentina.



Foto 7: Alumnos de grado y postgrado en obras: de IPVyDU en Monteros, Tucumán, Argentina



Foto 8: Demostración: con IPVyDU en Cushamen, Chubut, Argentina

## 2.1 Paneles en Caña y Madera y Tierra.

- **Lugar y Fecha:** 1) Curso de Postgrado Hábitat Popular I; 2) 3) Barrio Tiro Federal, Tucumán, Argentina -desde 2000-.
- **Destinatarios:** 1) Asistentes al Curso y alumnos de pregrado; 2) Integrantes de una Familia; 3) 1) Vecinos y dirigentes comunitarios.
- **Responsables:** 1) Asistentes al curso y alumnos de grado; 2) Talleristas: Dr. Ing. Normando Perazzo Barboza; Arq. Beatriz Garzón, Arq. María Laura Abella; 3) Arq. Beatriz Garzón, Dis. Int. Inés Cárdenas; Dis. Int Diana Stocco.
- **Alcances:** A través de estos Talleres se ha conocido e incorporado una nueva tecnología.

Se ha potenciado su aplicación dentro del hábitat popular de la periferia urbana y se ha combinado con otros materiales reutilizados.

Han servido, también, para que los participantes iniciaran el mejoramiento de su hábitat doméstico tanto a nivel de:

- a) su calidad material y de habitabilidad
- b) su bienestar psico-físico,

para lograr resolver condiciones de confort higro-térmico, superficie, privacidad, hacinamiento, etc.

Además, estos Talleres se encadenaron con otros que abordaron temas relacionados como: Taller “Diseño y Ejecución de Equipamiento con Elementos Reutilizados” y “Pinturas sobre Revoques de Barro”.



Foto 3: Exposición Docente: Ing. N. Perazzo Barboza  
en Centro Vecinal; Tucumán, Argentina

Foto 4: Producto Grupal: Prototipo a escala en Centro  
Vecinal Barrio Tiro Federal; Tucumán, Argentina

## EVALUACIÓN PARTICIPATIVA

De las instancias de Evaluación de los Talleres surgió que el 96% de los participantes los ha juzgado como “muy buenos” y el 3% como “buenos”.

El 73,5 % consideraron que sí cumplieron con las expectativas y el 24,5% dijo que superaron sus expectativas. El trabajo grupal de aprendizaje fue estimado por los participantes como “Nuevo” (74%), “Productivo” (100%) y “Simple” (94%) ya que en la modalidad propuesta se ha tenido en cuenta lo que “piensa”, “sabe”, “hace” y “dice cada uno”.

De este modo, sus actores se involucraron y comprometieron de una manera más responsable, pues si bien “estoy aprendiendo algo nuevo esto tiene que ver con mi propia realidad”. Además, comprometiéndose en el aprendizaje grupal “uno conoció y comprendió mejor su contexto” y, por otro lado, la situación de “aprender juntos”, con otras personas, también requiere “un esfuerzo especial” pues de alguna manera “los otros dependen de mí y yo de ellos”.

Ante el requerimiento sobre qué significaron estas experiencias, las respuestas tuvieron 2 partes: calificación y valoración. En la primera expresaron las siguientes *calificaciones*: “emocionantes”, “importantes”, “buen ejemplo”, “escuela de trabajo”. En la segunda se fundamentó la razón de las mismas y se emitieron los siguientes *valores*: “claros y sólidos objetivos”, “actitudes y conductas personales positivas”, “sentido de equidad, justicia y solidaridad”, “trabajo para crecer”, “aprender para compartir y comunicar”.

## LOGROS

Pero, más allá de los términos conceptuosos positivos de las evaluaciones, los Talleres posibilitaron que:

- El aumento de la autoestima de las personas involucradas, dejara capacidades y habilidades instaladas a nivel comunitario y complementara la formación de pregrado y grado y el perfeccionamiento de docentes, investigadores, profesionales y técnicos,
- Se promoviera una visión “integradora” de las dimensiones -tecnológicas, sanitarias, culturales, socio-económicas, naturales, etc.- que definen el “Habitar”,
- La transdisciplinariedad y la coordinación intersectorial se transformaran en instrumentos para desarrollar acciones “globalizadoras” para el desarrollo del Hábitat Popular,
- Las comunidades o grupos con sus tiempos y posibilidades, han modificado pensamientos y hechos y han valorado lo que implica mejorar el ambiente recurriendo a sus recursos locales,
- Este cambio tenga relación con haber hallado “espacios” (talleres) de expresión y acción y la posibilidad de adquirir nuevos o diferentes conocimientos y estrategias, valorando los propios,
- La apropiación de Tecnologías Apropriadas en Tierra como herramienta para resolver demandas concretas de Hábitat.

## CONSIDERACIONES FINALES:

De este modo, se presenta al Taller como propuesta que conlleva al reconocimiento de los valores propios y de la creatividad del hombre.

Por otro lado, se plantea como herramienta alternativa para:

- conocer y enfrentar la realidad habitacional de los sectores populares
- adoptar y/o generar propuestas adecuadas que tengan en cuenta la incorporación de Tecnologías en Tierra que permitan a elevar la calidad de vida del conjunto, considerando las condicionantes particulares de sus Ambientes Natural y Cultural.

### **Bibliografía**

\*GARZÓN, B. Enfoque Conceptuales y Metodológicos Básicos para el Mejoramiento del Hábitat Popular. FAU - SeCyT, UNT - CONICET. Tucumán, Argentina. 1995.

\*Garzón, B. "Vivienda Rural y Técnicas Tradicionales: La Pintura sobre Revoques de Barro". TECBAHIA. ISSN 01043285. Bahía, Brasil. Mayo-Agosto, 2001.

\*Garzón, B. "El uso de la mampostería de suelo-cemento como alternativa Tecnológica". TECBAHIA. ISSN 01043285. Bahía, Brasil. Setiembre-Diciembre, 2001.

\*Garzón, B. "Hábitat Popular: Tecnologías No Convencionales para su producción y Mejoramiento". Proyecto "Inserción de la Tecnología en el Desarrollo Social Comunitario". Formulario N° 50582. Septiembre, 2002.

\*Garzón, B. "Hábitat Popular. Calidad de Vida: Teoría y Práctica". Proyecto "Inserción de la Tecnología en el Desarrollo Social Comunitario". Depósito Ley de Derechos de Autor. Formulario N° 72801. Abril, 2004.

\*Garzón B.; Cárdenas, I.; Stocco, D. "Diseño y Ejecución de Equipamiento con Materiales No Convencionales. Octubre, 2003.

\*Garzón, B., Fernández Abregú, L.; "La Unidad Integrada Cocina-Horno Eficiente: Manual para su construcción y Recomendaciones para usarla". Depósito Ley Derechos de Autor. Formulario N° 74402. ISBN: 987-43-9069-7. Marzo, 2005.

\*Míguez, G; Garzón, B. Bioenvironmental Technological Processes for Popular Habitat. IAC-NOCMAT. Brasil 2005.

\*Mele, E.; De Benito, L.; Garzón, B; Piva, R. Arquitectura Bioclimática: Experiencia Intersectorial en la Producción de Viviendas de Interés Social en Chubut, Argentina ConstuTierra Colombia. Febrero, 2006.