

TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN EL HABITAT POPULAR DE ARGENTINA

Rodolfo Rotondaro

Instituto de Arte Americano, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo,
Universidad de Buenos Aires-CONICET
E-mail: rotondarq@telecentro.com.ar

Resumen

Este trabajo resume las tareas de transferencia tecnológica realizadas por el autor en tres ámbitos geográfico-culturales diferentes de la Argentina (altiplano, monte de quebrachos y pampa húmeda), en el campo de la tecnología de construcción con tierra. Las tareas pertenecen a distintos proyectos de investigación y desarrollo sobre Arquitectura de Tierra, en los cuales están involucradas comunidades rurales y urbanas bajo la Línea de Pobreza, instituciones oficiales de gobierno, ciencia y tecnología y educativas, y organizaciones no gubernamentales. Los resultados obtenidos en la última década concurren a un aspecto: la importancia de considerar la participación de los receptores de tecnología en el diseño, ejecución y evaluación de la transferencia, así como de la necesidad de adaptar las actividades según cada contexto de actuación. Se sintetizan finalmente los actores productores, consumidores y transmisores de tecnología así como también las mutuas interacciones y los instrumentos empleados para la transferencia.

Palabras clave: transferencia tecnológica-habitat social-rural y urbano

Introducción

1- Marco conceptual general.

En toda actividad de transferencia tecnológica están implicados los conceptos de *tecnología* y de *transferencia de tecnología*, inevitablemente complementarios. Es importante además considerar el contexto socio-cultural, económico y ambiental en el cual tiene lugar la actividad de transferencia, tanto para su diseño previo como para lograr un proceso de transferencia satisfactorio y su posterior evaluación.

- El concepto de *tecnología* nos introduce en un campo del conocimiento muy amplio, que ha sido definido y desarrollado por diferentes autores en distintas épocas, con diversos enfoques y significados. Kruk y Di Paula (2000), por ejemplo, realizan una síntesis al referirse a la tecnología como “...*el conjunto de los conocimientos y procedimientos que sirven para producir objetos o procesos, sean éstos físicos o sociales.*”, considerando tanto los aspectos tangibles como los intangibles, los objetos, los procesos, y la dimensión social (la cultural) dentro de la cual se produce la tecnología.

- La transferencia de tecnología (Pelli 1990, Hércules 2002, Martins Neves 2004) en cambio, nos remite a otra dimensión de la actividad humana que implica necesariamente un conjunto de actores involucrados que interactúan entre sí (con acciones de diferente grado de complejidad) a través de instrumentos adecuados para que puedan transferirse conocimientos, productos, procesos y/o combinaciones de éstos, de unos a otros. Habitualmente existe un productor de tecnología, un receptor o beneficiario de la tecnología, y los medios necesarios para que se produzca la transferencia. Es también importante considerar que se genera un proceso de intercambio entre el productor y el receptor, cuyas características dependerán del tipo y modalidad de la transferencia y de los objetivos de ambos actores; proceso en el cual es habitual que se produzcan acciones de transferencia de conocimientos desde el receptor beneficiario al productor que transfiere.
- “Tecnología” y “transferencia tecnológica” tienen un marco de referencia que es el contexto donde se desarrollan. Una primera consideración importante es que en el caso del llamado “Habitat Social” la transferencia de tecnología es compleja y las variables que habitualmente interactúan deben considerarse cuidadosamente; los procesos de transferencia tecnológica son dificultosos y exigen la combinación de esfuerzos institucionales y de los beneficiarios, una mayor participación de ambos actores, y que, en muchos casos, se realice una asistencia técnica luego de la transferencia. En segundo lugar, el “Habitat Social Latinoamericano” al cual pertenecemos tiene, además, sus particularidades según las regiones, aunque podemos decir que hay aspectos que se repiten de forma similar en muchos países: la existencia de mayorías populares en estado de pobreza e indigencia, la discontinuidad y la insuficiencia de las políticas públicas en el tratamiento del déficit habitacional, el desfase permanente entre las soluciones posibles y las deseadas (aspirando a tecnologías externas inaplicables a nuestros contextos), por mencionar algunas.
- Estos aspectos sobre el estado y las características que la tecnología del habitat presenta en cada caso es, en mi opinión, el punto de partida para poder diseñar tareas de transferencia tecnológica adecuadas y útiles para el Habitat Social.

2- Arquitectura y construcción con tierra en Argentina.

Más del 70 % del territorio de Argentina contiene regiones áridas y semiáridas, lo cual ha determinado una fuerte presencia de arquitecturas vernáculas y construcciones tradicionales que han empleado la tierra cruda y otros materiales naturales. En especial en el Noroeste, pero también en sectores del Noreste, del Centro y de la Patagonia, la vivienda y el equipamiento doméstico y productivo se construyen con tierra, piedra y vegetales desde épocas prehispánicas.

Además, una parte significativa del patrimonio histórico-arquitectónico y monumental existente en el país fue construido con tierra, empleando técnicas constructivas tradicionales y técnicas europeas y africanas introducidas durante la conquista española (modeo directo, tapias y algunos sistemas mixtos).

En la actualidad se vive un resurgimiento de la construcción con tierra, por diversos motivos y orígenes, que puede observarse a través del desarrollo de distintas iniciativas en los últimos quince años que incluyen temas tales como:

- investigaciones sobre el material base y sus propiedades (identificación y selección de suelos aptos, ensayos físico-mecánicos de laboratorio y de campo, suelo-cemento, estabilizantes naturales e industriales, y técnicas de compactación).
- el proyecto de la vivienda y el equipamiento para el Habitat Social (barrios de los Institutos Provinciales de Vivienda y de otros organismos oficiales, algunas ONGs). Se construyen viviendas y edificios pequeños para el equipamiento en salud y educación en varias regiones del país.
- el proyecto de edificios de tierra en zonas sísmicas (se aplicaron en la construcción de vivienda masiva oficial y prototipos científicos, así como también se desarrollan investigaciones en universidades y centros regionales de investigación).
- el proyecto y construcción de edificios actuales, vinculados con tareas profesionales, turísticas e industriales (se están construyendo viviendas, hosterías, restaurantes, salones, galpones, granjas y centros turísticos que recrean el uso de la tierra cruda, generando nuevas expresiones arquitectónicas y tecnológicas con adaptaciones al contexto local).

A nivel oficial, las instituciones que brindan apoyo en este tema en forma sistemática y continua son las universidades nacionales, en particular las del Noroeste (a través de sus facultades de arquitectura, diseño y urbanismo) y el sistema científico-tecnológico (CONICET, Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica). Se destacan el Centro Barro/CEDODAL, de Buenos Aires, con antecedentes importantes en el Noreste argentino, y el centro CRIATIC (Centro Regional de Investigaciones de Arquitectura de Tierra Cruda), de la Universidad Nacional de Tucumán.

Este último es referente nacional e internacional en el tema y desarrolla actividades de investigación, docencia, transferencia y promoción, con énfasis en la innovación tecnológica y el proyecto de elementos y edificios para el Habitat Social. Hay que mencionar también a los proyectos de los organismos vinculados con la vivienda oficial (institutos provinciales de vivienda y urbanismo) y a los municipios que construyen viviendas y otros edificios en la escala local comunitaria, muchos de los cuales han incorporado el BTC y otros elementos con tecnología de tierra para sus obras públicas.

A nivel privado, las iniciativas son dispares e incluyen a obras en el campo de la vivienda permanentes y de fin de semana, la hotelería, restaurantes, centros recreativos y edificios religiosos. Son concretadas por estudios profesionales, inversores privados, ONGs y empresas con fines de lucro.

En cuanto a las tareas de transferencia tecnológica, los principales temas que se tratan pueden resumirse en los siguientes:

- conocimientos generales introductorios sobre la arquitectura y la tecnología de tierra cruda (historia, tendencias actuales, direcciones futuras, materiales, ensayos, técnicas, proyecto).
- conservación y restauración de edificios y conjuntos incluidos en los listados del patrimonio histórico-arquitectónico.
- vivienda económica.
- edificios de bajo costo para el equipamiento urbano y comunitario (escuelas, puestos sanitarios, salones comunitarios, comedores, hornos y cocinas, invernaderos, depósitos, albergues).
- edificios actuales vinculados a desarrollos de la industria del turismo y vitivinícola (hotelería, gastronomía, capillas, granjas).
- técnicas constructivas para desarrollar mejoramientos de componentes básicos y elementos constructivos locales (mampuestos, pisos, revoques, cubiertas).
- bloques de tierra comprimida para vivienda y otros edificios de bajo costo.
- impermeabilización y revestimientos para paredes y techos de tierra.
- patología constructiva y técnicas para su monitoreo.

A quiénes se transfieren conocimientos y tecnología de tierra y de qué manera:

- transferencia masiva con amplia repercusión en ámbitos locales, que concentra beneficiarios en el nivel local comunitario: pobladores, líderes comunitarios e instituciones locales (escuela, municipio, puesto sanitario, parroquia).
- transferencia dirigida a pobladores y pequeños grupos de pobladores (familias, grupos de familias).
- transferencia dirigida a técnicos, profesionales y funcionarios de organismos oficiales competentes en Vivienda y Obras Públicas (municipios, institutos de vivienda, secretarías de obras públicas, de turismo, y de desarrollo social).
- transferencia dirigida a personal técnico y directivo de ONGs y fundaciones.
- transferencia a asociaciones de varios de los actores mencionados antes (municipio y pobladores; escuela, agente sanitario y pobladores; municipio, escuela, pobladores y ONG; y otras).

Ambitos geográfico-culturales de las experiencias de transferencia

Los contextos donde se realizaron las experiencias de transferencia que se presentan son muy diferentes geográfica y culturalmente, aunque comparten un aspecto común: la pobreza estructural de su población humana, considerada categoría NBI: “Necesidades Básicas Insatisfechas” (INDEC 2002). Dos de ellos son rurales y el tercero es urbano periférico. El primer caso se ubica en el Norte del país, en el altiplano de la Provincia de Jujuy, a 3600 m. s.n.m., en la Reserva de Biosfera Laguna de Pozuelos (Mascitti et al 1994). Se trata de comunidades indígenas “coyas” con economía de subsistencia, en su mayoría dedicadas al

pastoreo de llamas y ovejas, la venta de artesanías y el empleo esporádico. En este ambiente, de clima semiárido seco y frío con escasas lluvias y amplitudes térmicas importantes, se trabajó principalmente en un pueblo rural, Cieneguillas, y en terrenos de pastores que viven dentro de su área de influencia, con la participación de pobladores y del municipio local.

El segundo caso se desarrolló en el centro-Norte del país, en la Provincia de Santiago del Estero, a 160 m s.n.m. en una zona característica por su clima semiárido seco y muy caluroso, con presencia del monte tupido típico de la región del Gran Chaco. Se trabajó en una localidad rural llamada Amamá, con la participación de dos familias y de alumnos y docentes de la escuela local (Rotondaro et al 2002). La economía local es de subsistencia y se sostiene con la cría de animales de granja, ganadería de cabras y, en algunos casos, pequeñas huertas familiares. Los jefes de familia migran por trabajos temporarios y, en muchos casos, completan la dieta familiar cazando en el monte.

El tercer caso pertenece a una zona urbana de la segunda corona del Gran Buenos Aires, el barrio Bancalari, un sector urbano residencial mixto con presencia de comercio minorista y algunas fábricas pequeñas. Las actividades económicas de su población incluyen el cartoneo y cirujeo, empleo público, trabajo doméstico, construcción, comercio minorista y actividades de servicio diversas. El trabajo (Rotondaro et al 2004) se organizó con el centro vecinal (Asociación Civil "El Progreso"), y la ONG SEDECA (Secretariado de Enlace de Comunidades Autogestionarias), quién desarrolla actividades en la zona desde hace poco más de una década.

En todos los casos mencionados, las tareas de capacitación y transferencia fueron diseñadas y dirigidas por el autor y formaron parte de proyectos de investigación y desarrollo financiados principalmente por el CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas), con el apoyo de organismos oficiales (Universidades Nacionales de Jujuy, Tucumán y Buenos Aires, Ministerio de Gobierno de Jujuy, Municipio de Cieneguillas, y Escuela N° 173 de Amamá), del Programa MAB UNESCO y de organizaciones de la sociedad (familias, asociaciones de vecinos, cooperadoras escolares, Asociación Civil El Progreso, ONG SEDECA).

Actividades de capacitación y transferencia realizadas

1- En el Altiplano.

Todas las actividades de transferencia se planificaron con el objetivo de apuntalar el desarrollo de un proceso participativo de diseño, construcción y monitoreo de un edificio de tierra: la Estación Científica Pozuelos (Rotondaro 1996,2002,2004). Por ello la capacitación local se realizó en forma previa, durante y después de concluida la obra (figura 1), modalidad que permitió capacitar un equipo local de pastores-autoconstructores en el empleo de innovaciones tecnológicas a partir de la tecnología de tierra vernácula de la zona.

La capacitación (figura 2) tuvo en cuenta los siguientes aspectos:

- selección e identificación de las tierras locales disponibles.
- ensayos de campo para la identificación de tierras y pruebas preliminares.
- estabilización natural y con aglomerantes químicos (cal y cemento).
- mejoramiento de moldes tradicionales (adobe y tapial), y uso de moldes metálicos.
- fabricación de bloques de tierra comprimida con bloquera CINVA-RAM.
- revoques y protecciones superficiales con tierras estabilizadas.
- contrapisos de suelo-cemento colado.
- cubiertas mixtas con barro, polietileno y suelo-cemento.
- muros de adobe reforzado con cañas y contrafuertes (sistema ININVI).
- colección de calor solar en forma pasiva con muros de tierra.
- quincha mejorada con tierras estabilizadas.
- criterios de diseño estructural adecuados para edificios de tierra en zonas sísmicas.
- uso de criterios de diseño de la arquitectura y la tecnología de construcción con tierra vernaculares propios de la población de la región.

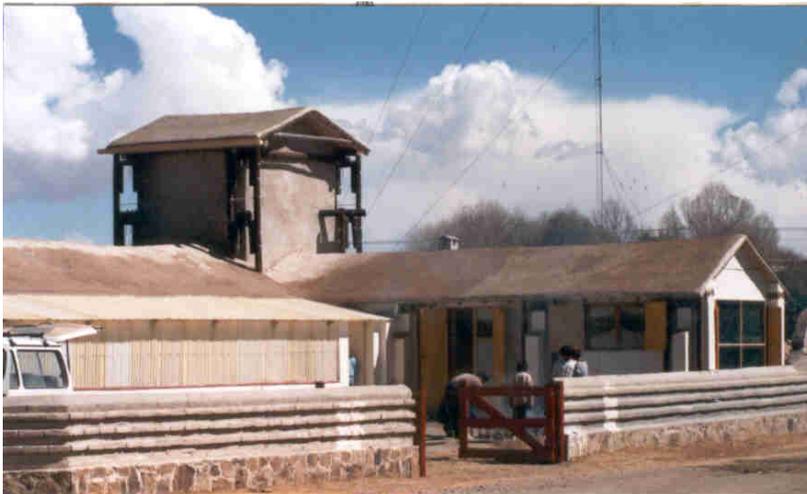


Figura 1: edificio Estación Científica Pozuelos



Figura 2: taller de BTC

Se trabajó con pobladores, líderes sociales y personal técnico de la Reserva y zonas vecinas interesadas en la experiencia. Se dio prioridad a los autoconstructores de la localidad de Cieneguillas, donde se construyó la Estación Pozuelos, y de su zona rural de influencia, con el fin de hacer extensivo el proceso de transferencia tecnológica al campo de la vivienda y del equipamiento rural. Para la capacitación se realizaron tareas teórico-prácticas en la sede municipal y principalmente prácticas específicas antes y durante la construcción del edificio. Se emplearon técnicas gráficas y lenguaje técnico simple con el fin de adaptar la transmisión de

conocimientos al contexto local. Se realizaron además tareas puntuales de transferencia con pobladores de Cieneguillas y de caseríos cercanos, para la reparación de cubiertas de torta de barro (barro y paja) de viviendas en uso y para la construcción de paredes de corrales con tapia mejorada (módos y estabilización).

2- En el monte de quebrachos.

En este caso la característica cultural dominante es la presencia de familias muy pobres y numerosas, en un medio rural marcado por la escasez de agua, el calor y la falta de recursos. La transferencia se planificó con el objetivo de colaborar con un proyecto de investigación en zonas afectadas por el Mal de Chagas (Gürtler et al 1998) en el mejoramiento de la vivienda vernácula (Rotondaro et al 1999).

Se trabajó en dos etapas:

- a) el diseño, construcción y monitoreo participativos de prototipos de cielorrasos y revoques con empleo de tierras y arenas locales (con y sin estabilizantes químicos), en dos viviendas típicas habitadas por familias originarias de Amamá.
- b) el diseño, construcción y monitoreo participativo de un prototipo de habitación de 3 m por 5 m en planta, para maestros de la escuela local, con participación de alumnos de 6to y 7mo grado, padres de alumnos y los directivos escolares (figuras 3 y 4).



Figura 3: prototipo alternativo para la escuela Figura 4: capacitación de alumnos de 6º y 7º grado

En ambas etapas de capacitación se tuvieron en cuenta los siguientes temas:

- selección e identificación de las tierras locales disponibles, considerando el conocimiento empírico local.
- ensayos sensoriales de campo para la identificación de tierras.
- estabilización con aglomerantes químicos (cal y cemento).
- mejoramiento de las mezclas locales empleadas por autoconstructores para revoques y cielorrasos de barro.
- fabricación de bloques de suelo-cemento colado con tierras locales.
- morteros, revoques y lechadas protectivas para paredes y cubierta con tierras estabilizadas.

- piso de suelo-cemento colado.
- cubierta mixta con enramada, torta de barro mejorada, polietileno y capa de desgaste con suelo-cemento.
- muros de bloques de suelo-cemento colado.
- uso de criterios de diseño estructural y arquitectónico con adecuación a la vivienda de zonas afectadas por el Mal de Chagas.

En la primera etapa se capacitó a un autoconstructor local (líder comunitario), en especial en la identificación de los suelos a emplear, en la fabricación de mezclas y en el uso de los estabilizantes. En la segunda etapa se realizaron talleres de capacitación práctica en la escuela, dirigida a la comunidad en general y a la comunidad educativa en particular. Participaron los alumnos de los últimos dos cursos de educación primaria obligatoria, algunos padres y docentes de la única escuela del lugar.

La capacitación se basó en la demostración de las etapas necesarias para fabricar cada componente o elemento constructivo, con énfasis en la fabricación de mezclas diferentes y de los bloques estabilizados. Se realizaron además tareas puntuales de transferencia con dos autoconstructores locales para el mejoramiento de sus viviendas (en un caso revoques sobre paredes de adobe y en otro caso para cielorrasos aplicados sobre enramada de jarilla).

3- En el Gran Buenos Aires.

Este caso difiere de los anteriores por su contexto urbano perteneciente al Área Metropolitana de Buenos Aires (conglomerado de más de 12 millones de habitantes), con la particularidad de que el empleo de tierra cruda para construir fue una innovación totalmente original. La vivienda y el resto de las construcciones del barrio Bancalari están hechas con tecnología urbana-industrializada y se caracterizan por el uso de ladrillo cocido común, ladrillo cerámico hueco, bloque de hormigón y tablas de madera en los muros, morteros y revoques cementicios y techos de madera y chapa metálica en forma predominante.

La población de Bancalari sufre todavía la brutal crisis socio-económica ocurrida en el país en el año 2001, causante de la actual situación de permanente búsqueda de alternativas de empleo para subsistir y para fortalecer las fuentes laborales existentes. Este último fue uno de los pretextos para una iniciativa conjunta entre la ONG SEDECA y el centro vecinal de Bancalari, con el fin de instalar una fábrica de bloques de tierra comprimida que pueda convertirse en un micro-emprendimiento sostenible localmente, que genere empleo genuino para los pobladores locales y que pueda ser útil para el mejoramiento y ampliación de sus viviendas.

En este caso se diseñó y desarrolló un proceso de transferencia tecnológica dirigido al centro vecinal (figura 5 y figura 6) con el objetivo de poder lograr el micro-emprendimiento mencionado, en base a tres tipos de actividades:

- a) la unidad de producción de BTC y sus controles de calidad.
- b) la construcción de muros y sus revoques.
- c) la orientación técnica para los vecinos interesados en comprar y utilizar los BTC para mejorar sus viviendas.



Figura 5: capacitación para usar la bloquera

Figura 6: paredes de BTC del centro vecinal

Previamente a esta transferencia, la ONG donó al centro vecinal una bloquera manual del tipo CINVA-RAM, y la Municipalidad de Tigre (departamento político-administrativo al cual pertenece el barrio) donó el volumen de tierra necesaria para iniciar el trabajo. Hubo además una actividad de capacitación inicial del personal del centro vecinal a cargo de un técnico, Augusto Pereyra, contratado por la ONG y se realizaron prácticas preliminares de preparación de mezclas y empleo de la bloquera.

La actividad sistemática se inició con una etapa piloto de capacitación con un grupo de vecinos jóvenes convocados por el centro vecinal, con poca experiencia en tareas constructivas, que incluyó los siguientes temas:

- tareas preliminares de organización de obra.
- acopio y preparación de la tierra y del resto de los materiales.
- identificación sensorial de la tierra disponible (sedimentación simple, contracción lineal y resistencia en seco).
- estabilización con aglomerantes químicos (cal y cemento).
- mezclas de la tierra con arena y cemento y técnica del suelo-cemento para BTC.
- uso adecuado de la bloquera manual.
- fabricación de bloques de suelo-cemento colado con tierras locales

En una segunda etapa de capacitación se fueron sumando las tareas de construcción de las paredes de cerramiento del salón del centro vecinal, para lo cual la capacitación tuvo en cuenta estos aspectos:

- controles de calidad y mejoramiento de la preparación de materiales y de mezclas.
- controles de calidad de los BTC (con ensayos y observaciones sobre la dureza superficial, cohesión, regularidad de formas y dimensiones).

- controles de calidad de las tareas correspondientes al curado y al secado.
- fabricación y prueba de morteros, revoques y lechadas protectivas con tierra, arena, cemento y producto hidrófugo para las paredes de BTC.
- la construcción de las paredes y la organización de la unidad de producción.

Se capacitó un “equipo técnico local” integrado por cinco jóvenes, vecinos de Bancalari, de los cuales quedaron tres de forma permanente durante un año, y al presidente del centro vecinal, coordinador de la “fábrica de bloques”. Para la construcción de las paredes y revoques se contrató a albañiles ajenos al emprendimiento, que recibieron también una breve capacitación sobre las características de los BTC y sobre la forma adecuada de construir con ellos.

Evaluación

1- Resultados obtenidos en los diferentes contextos.

En el caso del Altiplano, el principal logro fue el proceso de transferencia de conocimientos y de técnicas constructivas realizado entre el investigador y el equipo técnico local. Este proceso se realizó con cuatro ventajas de gestión:

- un período de tiempo prolongado, que duró más de dos años.
- la participación de pastores autoconstructores, acostumbrados a construir en forma casi permanente en su habitat.
- la necesidad de proyectar y construir una estación de altura para la Reserva de la Biosfera.
- el apoyo sostenido del municipio local, la Comisión Municipal de Cieneguillas (presidida por el Sr. Catalino Peñaloza).

Estas características permitieron una labor sostenida de intercambio mutuo en cuanto a las decisiones técnicas para construir la estación, que generó beneficios valiosos durante la obra. Si bien todos los mejoramientos propuestos sobre la tecnología de tierra vernácula se definieron previamente, la participación del equipo local colaboró en buena medida para mejorar esas propuestas al momento de construir, y para adaptar adecuadamente las innovaciones al contexto local.

Hubo en ese sentido un retorno de conocimientos que fue aprovechado por el equipo productor para ajustar y rediseñar productos tecnológicos y actividades de transferencia.

En el monte de quebrachos, los resultados más importantes se debieron a tres factores:

- que por el tamaño del asentamiento (Amamá es un caserío disperso integrado por unas 40 familias) la información de las innovaciones y su evaluación inicial fue rápidamente difundida y conocida por la comunidad.

- que participaron de la experiencia actores significativos de la comunidad (niños, maestros, pobladores, líderes), aunque con la variable temporal más limitada que en el altiplano.
- que se eligieron dos aspectos problemáticos del contexto local: la deficitaria calidad constructiva de la vivienda (que posibilita en parte la infestación de vinchucas y otros insectos) y la falta de equipamiento habitacional en la escuela.

Estos aspectos, sumados a que la transferencia fue realizada en dos etapas encadenadas (partiendo de lo simple hacia lo complejo: de elementos constructivos al módulo habitacional), promovieron la discusión y la reflexión del tema por parte de los distintos actores de la comunidad local. Hubo también un retorno de conocimientos desde el saber popular empírico de los autoconstructores locales (emisor) al conocimiento científico del investigador (receptor) que permitió realizar algunos ajustes en beneficio de los productos constructivos finales.

En el caso del Gran Buenos Aires, el principal resultado fue que a través de la transferencia se logró consolidar un equipo técnico local de tres personas que pudo cumplir con la etapa inicial del micro-emprendimiento planificado: fabricar BTC con niveles aceptables de dureza, resistencia mecánica y regularidad de dimensiones. Esto fue posible a través de:

- la continuidad del apoyo institucional, material y financiero de la ONG SEDECA y del municipio de Tigre.
- la persistencia del presidente y otros directivos del centro vecinal.
- la esperanza del equipo técnico en el montaje de la fábrica local de BTC.

La transferencia se realizó con una periodicidad bastante regular durante casi un año, y tuvo un carácter unidireccional predominante del investigador-emisor al equipo técnico local-receptor. Luego del año de trabajo se realizó una asistencia técnica discontinua para reforzar y completar aquellos aspectos referidos al control de calidad de los BTC y a la organización de la unidad de producción, junto con los actores locales.

En los tres casos presentados, aunque difieren en cuanto a su contexto de aplicación, los objetivos y la escala temporal, se puede decir que hubo resultados satisfactorios en cuanto a que:

- hubo procesos participativos de transferencia tecnológica que permitieron la adopción de tecnología por parte de los actores beneficiarios (receptores).
- hubo intercambio de conocimientos con el investigador-emisor, en particular en la escala rural del altiplano y del monte, que mejoraron el diseño y los ajustes de la transferencia planificada.
- se alcanzaron niveles aceptables de calidad de productos tecnológicos en virtud de la transferencia realizada.
- se generó discusión y reflexión sobre dos temas del habitat construido de estas comunidades: la posibilidad de que la tecnología de tierra cruda puede convertirse en alternativa válida actual para mejorar las situaciones

habitacionales, y que (salvo para el caso del Gran Buenos Aires) es indispensable considerar el conocimiento vernacular en el diseño de procesos de transferencia tecnológica.

2- Dificultades encontradas durante la transferencia.

La experiencia permitió determinar que algunas dificultades se debieron a errores en el diseño de las tareas de transferencia, y otras a los condicionamientos impuestos por los contextos locales, encontrándose que las principales dificultades se relacionan con los siguientes aspectos:

- limitaciones personales del investigador responsable, en especial en el caso del altiplano (experiencia limitada en tareas de transferencia en zonas rurales aisladas).
- lejanía física del contexto local en los dos casos rurales (altiplano y monte). Este aspecto limitó la cantidad de trabajos de campo para realizar la transferencia por su alto costo económico.
- lenguaje técnico a veces inapropiado al contexto local y a la capacidad de asimilación de información nueva por parte de los receptores.
- discontinuidad del seguimiento del proceso de transferencia tecnológica y sus resultados (en especial en las áreas rurales).
- carencia de integrantes con formación socioantropológica en el equipo del investigador-emisor que ejecutó la transferencia. Ello generó dificultades en la lectura de los valores vinculados con la dimensión tecnológica, en especial en las áreas rurales.
- atrasos propios de toda obra.
- discontinuidad de asistencia de integrantes del equipo local en el caso del Gran Buenos Aires, lo cual perjudicó los niveles de productividad.
- la superposición de actividades de transferencia con plazos de obra sin coincidencias ni una adecuada coordinación. Esto aceleró las tareas en algunos casos y en otros fueron modificadas o reemplazadas, lo cual no siempre produjo buenos resultados.
- las limitaciones presupuestarias y de continuidad de líneas de trabajo tanto del sector oficial científico-tecnológico como de los apoyos complementarios a nivel local.
- las repercusiones de la extrema crisis socio-económica del país en el período 2001-2003 (la más grave de la historia del país en tanto República democrática), que generó el empobrecimiento de casi el 50% de la población total de la Argentina.

Consideraciones finales

En base a las características de las actividades de capacitación y transferencia tecnológica descritas antes y considerando los métodos empleados y las diferencias de los tres contextos geográfico-culturales, puedo realizar algunas reflexiones sobre la forma en que los procesos de transferencia se desarrollaron y

sobre los modos en que se involucraron y condicionaron mutuamente productores y consumidores de tecnología.

1- La gestión.

Si bien la instrumentación de la transferencia tecnológica fue similar en todos los casos, en el sentido de involucrar a instituciones, líderes y pobladores locales, existieron diferentes modos de gestionar y realizar las actividades. En el caso del Altiplano se trabajó principalmente con el Municipio del pueblo de Cieneguillas, por tener éste buena accesibilidad vehicular e influencia político-administrativa sobre una gran cantidad de caseríos y viviendas rurales de pastores de esa zona. A través del mismo, y con su apoyo sostenido durante casi cuatro años, se pudieron articular tareas de diseño y construcción de elementos constructivos así como el edificio de la Estación Científica Pozuelos, que facilitaron y ampliaron las tareas de transferencia. En cambio, en el monte de quebrachos, la gestión fue canalizada en dos niveles: uno institucional, con la única escuela local, y otro comunitario, en forma directa con dos pobladores autoconstructores. Y en el caso urbano del Gran Buenos Aires, la gestión se realizó en forma más acotada en cuanto a cantidad de personas, instituciones y tiempos, comparada con las realizadas en los otros lugares. Esta situación tuvo sus ventajas y compensó la carencia de autoconstructores con experiencia para conformar el equipo técnico local.

2- Actividades, actores e instrumentos empleados.

Considerando los tres ámbitos geográfico-culturales, se presenta en las siguientes tablas un resumen de actividades, métodos y actores que intervinieron en estas experiencias de transferencia en los tres contextos de referencia, diferentes desde el punto de vista cultural, ecológico y económico.

Transferencia en el altiplano.

Tabla 1: Actividades y protagonistas de la transferencia tecnológica

Tipo de actividad	Productor de conocimientos y de tecnología		Consumidor de conocimientos y de tecnología	
	Institución/Organismo responsable	Equipo ejecutor	Consumidor institucional	Consumidor comunitario / transmisor o replicador
De difusión general	-CONICET * -Universidad Nacional de Jujuy	Equipo técnico (un profesional externo)	Municipios de Cieneguillas, Santa Catalina y La Quiaca	Autoconstructores y líderes comunitarios locales (Cieneguillas y caseríos vecinos)
De aplicación	-CONICET -Universidad Nacional de Jujuy	Equipo técnico (un profesional externo y equipo técnico del municipio)	Municipios de Cieneguillas, Santa Catalina y La Quiaca	Equipo técnico del municipio, autoconstructores locales, empleados municipales

* Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas

Tabla 2: Instrumentos empleados para la transferencia tecnológica

Naturaleza de la transferencia	Productor de conocimientos y de tecnología	Consumidor de conocimientos y de tecnología
De difusión general	1. Publicaciones en: -revistas especializadas -boletines técnicos 2. Presentaciones en eventos	1. Publicaciones en: -cartillas técnicas -folletos
De aplicación	1. Publicaciones en: -boletines y cartillas técnicas 2. Cursos de capacitación práctica con apoyo teórico 3. Asistencia a autoconstructores	1. Transmisión de las innovaciones: -charlas informales -asesoría técnica para construir -construcción de prototipos

Transferencia en el monte de quebrachos.

Tabla 3: Actividades y protagonistas de la transferencia tecnológica

Tipo de actividad	Productor de conocimientos y de tecnología		Consumidor de conocimientos y de tecnología	
	Institución/Organismo responsable	Equipo ejecutor	Consumidor institucional	Consumidor comunitario / transmisor o replicador
De difusión general	-CONICET -Univ.Nac. de Jujuy -Universidad de Buenos Aires	Equipo técnico (cuatro profesionales externos)	Escuela 173 de Amamá y asociaciones vecinales	Líderes, educadores y autoconstructores locales
De aplicación	-CONICET -Univ.de Buenos Aires	Equipo técnico (un profesional externo y albañiles)	Escuela 173 de Amamá y asociaciones vecinales	Autoconstructores, educadores, alumnos y pobladores locales

Tabla 4: Instrumentos empleados para la transferencia tecnológica

Naturaleza de la transferencia	Productor de conocimientos y de tecnología	Consumidor de conocimientos y de tecnología
De difusión General	1. Publicaciones en: -revistas especializadas 2. Presentaciones en encuentros científicos y congresos	1. Publicaciones en: -cartilla técnica -tareas educativas (talleres)
De aplicación	1. Curso de capacitación práctica en Escuela 2. Asistencia técnica a autoconstructores locales	1. Transmisión de las innovaciones: -charlas informales 2. construcción de prototipos (elementos constructivos y módulo habitacional)

Transferencia en el Gran Buenos Aires.

Tabla 5: Actividades y protagonistas de la transferencia tecnológica

Tipo de actividad	Productor de conocimientos y de tecnología		Consumidor de conocimientos y de tecnología	
	Institución/Organismo responsable	Equipo ejecutor	Consumidor institucional	Consumidor comunitario / transmisor o replicador
De difusión general	-CONICET -Universidad de Buenos Aires	Equipo técnico (un profesional y un técnico externos)	-Asociación vecinal -ONG de apoyo	-Asociación vecinal -Equipo técnico local -Vecinos interesados
De aplicación	-CONICET -Universidad de Buenos Aires	Un profesional externo	-Asociación vecinal -ONG de apoyo	-Equipo técnico local -Vecinos con créditos

Tabla 6: Instrumentos empleados para la transferencia tecnológica

Naturaleza de la transferencia	Productor de conocimientos y de tecnología	Consumidor de conocimientos y de tecnología
De difusión General	1. Publicaciones en: -revistas especializadas 2. Presentaciones en reuniones científicas y de asociaciones vecinales y ONGs	1. Publicaciones en: -folleto 2. panel con textos y fotos
De aplicación	1. Informe Técnico 2. Curso de capacitación práctica con apoyo teórico 3. Orientación técnica a autoconstructores locales	1. Transmisión de las innovaciones: -charlas informales -asesoría técnica para construir

La transferencia tecnológica en el contexto del Habitat Social no es tarea fácil, necesita de la combinación de esfuerzos de los distintos actores que intervienen y de un enfoque sistemático y sostenible en el tiempo. A su vez, la complejidad de los ámbitos del Habitat Social exige un diseño particularizado y ajustado a cada situación local, y una evaluación permanente de los objetivos trazados y del avance de las tareas, de forma participativa. Es importante pensar en ciclos de transferencia de tal modo de que se transformen en procesos de transferencia ajustados en el tiempo para posibilitar que exista realmente la participación de los beneficiarios (y una adopción real de tecnología en el universo local).

A su vez, también, las características propias de la Arquitectura y la Construcción con Tierra suman aspectos particulares que influyen en las tareas de transferencia. En aquellos ámbitos donde la construcción con tierra mantiene sus tradiciones vigentes se pueden plantear procesos de transferencia que tomen como base esas tradiciones; en los ámbitos donde la tierra es desconocida como material constructivo, el diseño de la transferencia deberá considerar especialmente esta situación. La aceptación o el rechazo de la construcción con tierra es un elemento fundamental a tener en cuenta en toda actividad de transferencia, y el hecho que esté presente no garantiza tampoco una transferencia exitosa.

Bibliografía

- Gürtler,Ricardo E.;Castañera,Mónica B.;Cécere,María C.;Rotondaro,Rodolfo. 1998. **Control de triatominos, manejo ambiental y participación comunitaria en áreas rurales del Noroeste argentino.** En: Simp. Int. Control Epidemiológico de Vectores. Biblioteca Nacional Audit. Borges.AGREVO.Salud Ambiental:145-152. Buenos Aires.
- Hércules, Delmy. 2002. **Transferencia de tecnología para la vivienda rural en El Salvador.** En: Anais I Seminário Ibero-Americano de Construção com Terra:55-68. 16-18/09/02. Salvador, Bahía. Brasil.
- INDEC-Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina. 2002. **Censo Nacional de Población y Vivienda 2001.** INDEC. Buenos Aires.
- Kruk,Walter;Di Paula,Jorge. 2000. **La transferencia tecnológica.** En: Rev. Vivienda Popular 6:4-8. Facultad de Arquitectura, Univ. de la República. Montevideo, Uruguay.
- Martins Neves, Celia M. 2004. **Mecanismos para transferencia de tecnología para habitação e a experiencia do Projeto PROTERRA.** En: Libro 3er Seminario Internacional de Construcción con Tierra IISIACOT- Proyecto Proterra-CYTED/CRIATIC: 437-449. Tucumán. Argentina.
- Mascitti, Virginia;Reigadas,María C.;Rotondaro,Rodolfo. 1994. **Reserva de la Biosfera Laguna de Pozuelos: patrimonio natural y desarrollo sustentable en el altiplano argentino.** En: Libro de Resúmenes:192-194.II Sem. Internacional de Integración Sub-regional.UNJu-Univ.Cat.Salta-Univ.A.Pratt (Chile)-Univ.del Cusco (Perú). Jujuy. Argentina.
- Pelli, Víctor. 1990. 2000. **Notas para una Tecnología Apropriada à Construção na América Latina.** En: Tecnología&Arquitectura, L.Mascaró (coord.).Ed.Nobel. Sao Paulo, Brasil.
- Rotondaro, Rodolfo. 1996. **Estación Científica Pozuelos: uso y transferencia de tecnología de tierra cruda en el altiplano.Jujuy, Argentina.** Bulletin Special Nº 18-19:32-37 CRAterre-EAG/GAIA/ICCROM. Greoble. Francia.
- Rotondaro,R. 1999. **Componentes y diseños para mejorar la vivienda en zonas afectadas por el mal de Chagas.Santiago del Estero, Argentina.** Boletín del Instituto de la Vivienda, INVI, Nº36:119-130.Volumen 14.Facultad de Arquitectura y Urbanismo,Universidad de Chile. Santiago. Chile. ISSN 07165668.
- Rotondaro,Rodolfo. 2002. **El proyecto en zonas áridas. Propuesta para el ecoproyecto con el altiplano argentino.** Mem. 1ºSeminario-Exposición La tierra cruda en la construcción del habitat:33-41. FAU UNT-CYTED. Tucumán. Argentina.
- Rotondaro,Rodolfo. 2004. **Construcciones de Tierra en Argentina.** En: 1er Seminario-Taller Construcción con Tierra:18-27. CIHE-FADU. Univ. de Buenos Aires. 31.03 al 02.04.2004. Publicación Proterra-CYTED. Buenos Aires. ISSN 1668-7159
- Rotondaro,Rodolfo;Cécere,María C.;Castañera,Mónica B.;Gürtler,Ricardo E. 2002. **Tecnología y pobreza rural: estrategia participativa para el mejoramiento de la vivienda en zonas afectadas por el Mal de Chagas, Argentina.** En: libro Transferencia Tecnológica para el Habitat Popular-Concurso Iberoamericano:115-120. Premio: Mención. Red XIV.C, CYTED HABYTED. Ed. Trama. Quito. Ecuador.
- Rotondaro,Rodolfo;Otegui,Carlos;Clavijo,Julio;Serrano,Oscar. 2004. **Capacitación y gestión participativa para fabricar bloques de tierra comprimida. El Progreso, Bancalari, Buenos Aires.** En: Libro 3er Seminario Internacional de Construcción con Tierra- Proyecto Proterra-CYTED/CRIATIC: 429-436. Tucumán. Argentina.