



LINEAMIENTOS BÁSICOS PARA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍAS EN BOLIVIA

Arq. Fabián Farfán

La intención del presente artículo está orientada a la creación, más que de indicadores, de algunos lineamientos para la transferencia de tecnologías para los sectores más deprimidos de nuestra región. Esta inquietud nace por los sucesivos fracasos que se han ido desarrollando en el contexto nacional y regional. A este efecto primeramente realizaremos un análisis ordenado de todos los elementos y actores que participan en este proceso, para finalizar con aportes y sugerencias para aplicar en futuros proyectos de transferencia de tecnología.

1. Los actores involucrados

Siempre que se realiza cualquier trabajo de investigación o proyecto de cierta magnitud, pensamos primero en la parte técnica, de financiamiento, etc. pero nos olvidamos o dejamos para el final el análisis de los actores involucrados. Es por esta razón y por la imperiosa necesidad de reorientar las acciones y hacer ver que los actores involucrados en cualquier proceso se convierten en el común denominador, que debería servirnos como eje

de análisis, que comenzaremos por este aspecto.

Gobierno central. Hemos visto en el desarrollo de nuestra investigación que el gobierno, a través del ex-Fonvis ha realizado inversiones para solucionar la problemática de la dotación de vivienda, pero estos proyectos se caracterizan más por desaciertos que por aciertos. Pensamos que para futuras experiencias el Gobierno Central, a través de los organismos de ejecución debería considerar:

-el fomento a la investigación, con un presupuesto real que permita realizar, no una investigación meramente de biblioteca, sino promover en el ámbito universitario, instituciones, empresa privada, etc., la innovación de elementos y técnicas que posibilite el bajar costos de construcción, levantar el nivel de confort de las viviendas, y dotar de una mínima "calidad de vida" a sus usuarios;

-el fomento a la importación de tecnologías, pero que sean éstas "apropiadas" al medio, para que el esfuerzo realizado sea aceptado por los usuarios y responda a sus expectativas. Así estos proyectos serán exitosos y no "fantasmas", como varios de los ya realizados;

-el fomento a la creación de micro empresas de materiales y partes de construcción para barrios desfavorecidos económicamente, lo que permitirá la "sostenibilidad" de la comunidad, reduciendo, al proveer empleo, los altos niveles de criminalidad y desempleo que son característicos en estos sectores de la ciudad;

-el fomento a los planes de vivienda "participativos": no es posible que sigamos pensando que todas las personas son iguales, que tienen las mismas expectativas y aspiraciones. Estos planes deben además de ser participativos, tener un alto nivel social y disminuir notablemente los altos "costos administrativos" que merman la calidad de las viviendas, lo que repercute en la calidad de vida de sus usuarios.

Municipio. Con la Ley de Descentralización, los Municipios pasaron a ser un organismo importante en la problemática de los asentamientos, ya que no solamente es competencia suya el área urbana sino también la rural. Para un aporte real en este campo de la vivienda en general y de la vivienda popular en particular el Municipio deberá:

-reconsiderar la normativa existente, porque no puede ser posible, en un país tan pobre como Bolivia, donde el costo de la tierra en las ciudades es muy alto (en particular en Cochabamba), que se tenga que dar en secciones más del 30% del área total del lote. Dentro del Plan Regulador deberían contemplarse zonas de "densificación", donde se realicen regulaciones específicas, que estén de acuerdo al nivel económico de las personas que allí habitan. Esta densificación reducirá los altos costos de infraestructura básica (luz, agua y alcantarillado) y aportará en la no-invasión a las áreas verdes y agrícolas que se han convertido en el "manjar" de

muchos: loteadores, instituciones (entre las que se encuentran los mismos Municipios), etc.;

-realizar un verdadero "desarrollo" en todo el municipio. Pero verdadero desarrollo y no el desarrollo medido con los indicadores del Producto Interno Bruto y el Ingreso Per Cápita, que supuestamente se traducen en beneficios económicos que se distribuyen por "igual" entre los ciudadanos. Indicadores que van creciendo cuanto más se tale el bosque y más madera se venda, cuanto más se produzcan armas y se vendan: entonces será mayor el P.I.B. y mayor el "desarrollo". ¿Pero es esto en verdad desarrollo? Creemos que hay que hacer otro enfoque, porque si seguimos con ese enfoque tradicional, nuestras sociedades serán cada vez más vulnerables a los fenómenos naturales, sociales, etc. y el riesgo que ocurran desastres se incrementará día a día. Un enfoque alternativo sobre el grado de desarrollo de los países es el dado por el PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo), donde se mide con indicadores de calidad de vida, introduciendo en particular dos: el Índice de Desarrollo Humano, que combina el Ingreso Per Cápita con otros factores como expectativa de vida al nacer, nivel de escolaridad, etc., y el Índice de Libertad Humana, en el que intervienen cuarenta factores, entre ellos el derecho a viajar libremente, la libertad de expresión, la libertad religiosa, el respeto a los Derechos Humanos, etc. Este nuevo enfoque tiene que tener en cuenta que el desarrollo sea sostenible y no solamente temporal, lo que se traduce en: "(...) satisfacer necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de generaciones futuras, para satisfacer sus propias necesidades.....". Con este nuevo enfoque el Municipio deberá fomentar la creación y preservación de áreas verdes, el cuidado de la tala indiscriminada de árboles, etc.; caso contrario, todo esto repercutirá en el deterioro de nuestro eco-sistema.

Empresa privada. El rol que viene desarrollando la empresa privada es la sobre-explotación de la mano de obra, con proyectos realizados en oficinas, proyectos que no se adecúan ni al usuario ni al sitio de emplazamiento. El poco interés por la investigación de nuevas tecnologías es otro de los factores para el excesivo uso del sistema constructivo tradicional. La empresa privada debería buscar nuevos objetivos que vayan acompañados de planes y propuestas coherentes y que respondan a las expectativas de la región, entre ellas:

-introducir la investigación dentro de sus presupuestos, ya sean en el medio o mediante

la importación de tecnologías adecuadas que posibiliten bajar costos de construcción, subir niveles de confort, mejorar rendimientos en cuanto a materiales y mano de obra, la capacitación a la mano de obra no calificada, etc.;

-desarrollar planes de trabajo "en" y "con" la comunidad, para que los proyectos que se ejecuten respondan a las expectativas, de uso, confort, dimensiones, etc. de la población y gocen de gran aceptación entre sus usuarios. Esto sólo se puede lograr mediante *proyectos participativos*. A su vez se debe realizar un estudio de las características climáticas y topográficas de la zona, para que el diseño interactúe con la naturaleza y no se convierta en una adición impuesta;

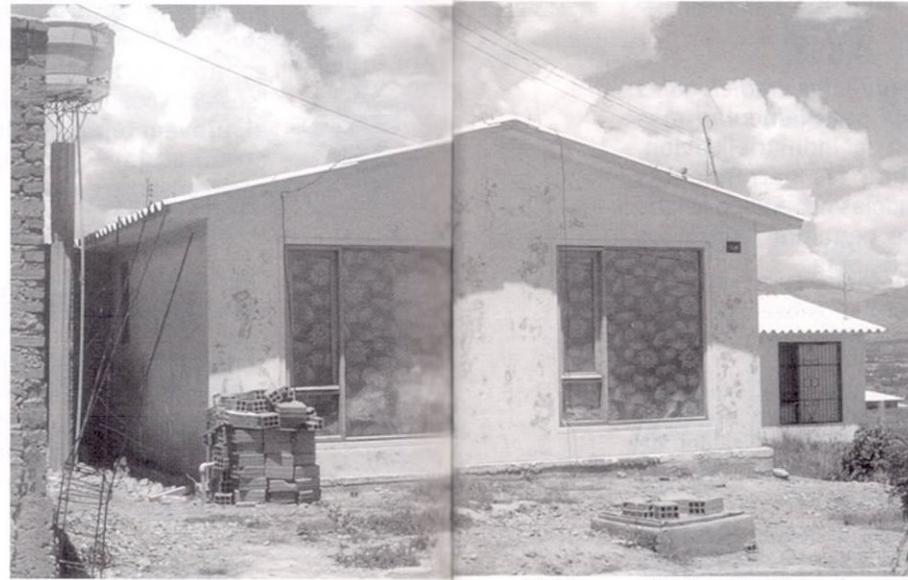
-partir del principio de "desarrollar

se deben establecer las necesidades y prioridades de la comunidad, para generar su desarrollo. Esto se puede dar de varias formas:

-con la creación de *micro-empresas comunales*. Se ha comprobado que un gran porcentaje de la gente de los barrios periféricos pertenece al sector informal de la economía, no contando con un trabajo estable. Sin embargo, hay una ventaja, que es que en la pirámide de edades la gente joven es la que predomina y también que existe un gran porcentaje de mano de obra calificada y no calificada. Con estas características la comunidad, para generar un desarrollo sostenible, debería tener la iniciativa de la creación de "micro empresas comunales" de la construcción, lo que no solamente bajaría los costos de sus viviendas (al ser ellos mismos



La población debió realizar los cercos perimetrales así como ampliaciones del área básica de la vivienda.(45 m2.)



El sistema constructivo abrevió los plazos pero presentó patologías por incumplimiento de las especificaciones.



El sistema constructivo, no tradicional, cuenta con muros autoportantes de hormigón de 10 cm. de espesor prefabricados a pie de obra. La cubierta de fibro-cemento tiene estructura metálica y cielorraso de yeso.

tecnologías no tradicionales, con materiales tradicionales". Esto significa realizar un análisis exhaustivo de las características de resistencia, comportamiento, adaptabilidad, etc. de los materiales que se dispone, para mejorarlos y combinarlos, y así generar nuevas alternativas tecnológicas;

-estudio de mercados específicos, para la adecuación de los materiales existentes en el medio a las nuevas tecnologías que se introduzcan en la región. Esto permitirá bajar costos y no generar dependencia con el país de origen.

Comunidad. Después de la promulgación de la Ley 1551 de Participación Popular, todas las personas se encuentran organizadas, bajo una junta vecinal, sindicato, o cualquier forma de agrupación. Es en estos organismos donde

productores) sino que también les permitiría prestar servicios a comunidades o barrios colindantes. Con la micro-empresa, se generarían ingresos, capacitación de mano de obra y potenciamiento del grupo;

-al contar con una comunidad establecida y organizada, pueden ser sujetos de crédito, no del sector formal de la economía (Bancos), pero sí de ONG's e instituciones internacionales. Esto también les permitiría ser parte del proceso de concertación para la elaboración del proyecto y del diseño participativo, que dé como resultado una verdadera experiencia de "proyecto piloto".

2. Los proyectos

De la investigación realizada se ha podido concluir que la mayoría de los proyectos de

urbanizaciones realizados en Bolivia han sufrido grandes desaciertos y esto se debe a que no se han tomado ciertos recaudos que parecen no ser importantes, pero que pueden llegar a ser las bases para un buen desarrollo de la experiencia. Los elementos que se deben tener en consideración para la elaboración de un proyecto son:

Aspectos de diseño. Los proyectos de vivienda popular son diseñados en oficinas que en muchos de los casos inclusive se encuentran en otros Departamentos. Para que un diseño sea de la aceptación de la gente debe tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

-el diseño debe ser participativo, porque sin el concurso de los usuarios la propuesta,

en consideración las características topográficas, climáticas y sobre todo socio-culturales de los usuarios y el entorno.

Aspectos funcionales. Las características socio-culturales son muy fuertes, y esto se ve reflejado en la forma de apropiación del espacio o uso de los ambientes. Para que la propuesta responda mínimamente a las características de vida de sus usuarios se deben realizar encuestas, estudios y otras formas de relevamiento similares. Algunos aspectos que pensamos son importantes desde este punto de vista, muchos de los cuales se rescatan de las viviendas realizadas por autoconstrucción:

-las dimensiones de los ambientes de los proyectos propuestos deben tener un modulo

si bien puede satisfacer las expectativas de la empresa contratante y de la ejecutora (para bajar costos de producción, mano de obra, etc.), no responderá a las necesidades básicas de las personas que harán uso de las viviendas;

-la vivienda progresiva debería ser una de las alternativas para dotar diferentes tamaños de viviendas, de modo que las personas accedan según los ingresos que cuentan a estas tipologías, las que van haciendo crecer según mejoren económicamente. De esta manera se dotará de vivienda con las mismas características tecno-constructivas, funcionales y espaciales a todas las familias que participen del proyecto;

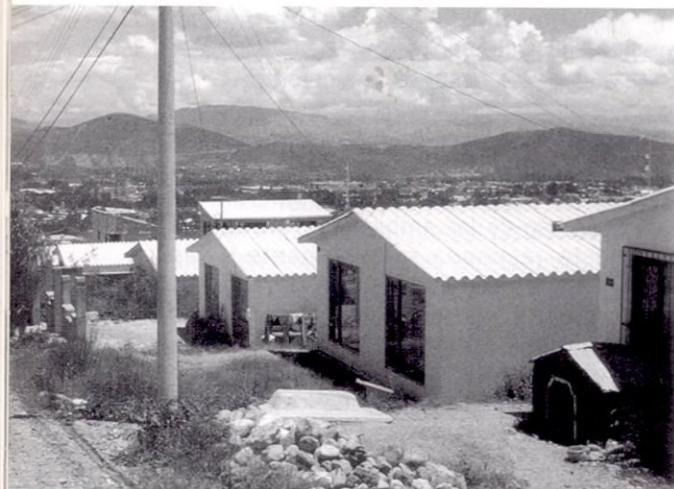
-proyectos adecuados son los que no solamente responden a las expectativas funcionales y espaciales, sino los que toman

tecnológico mucho más grande, con un mínimo de 3.80 m, porque en la mayoría de los casos un solo dormitorio debe albergar a más de dos personas, lo que es casi imposible en las viviendas de las urbanizaciones actuales;

-la distribución espacial debería partir de un elemento generador, el "patio", ya que por las dimensiones reducidas de los ambientes este espacio abierto suplirá las necesidades de otros;

-la cocina deberá ser bien ventilada, orientada preferentemente al Sur y necesariamente cerrada hacia los espacios interiores y abierta o semi abierta hacia el exterior, por las características de la forma de cocción y preparado de alimentos.

Aspectos tecnológicos. Este es el factor



Las 441 viviendas de la Urbanización Amancayas se construyeron en la conurbación de Cochabamba.

más importante que ha identificado nuestra investigación, ya que mediante el uso apropiado de los materiales de construcción, la mano de obra y la técnica empleada, se podrá dotar de mejores viviendas, precios más accesibles, mejores condiciones de resistencia, etc., lo que permitirá que los usuarios perciban el confort que le ofrece su nueva vivienda. Los aspectos que se deben considerar desde el punto de vista tecnológico son:

-la autoconstrucción debe ser una de las herramientas fundamentales en los procesos de construcción de viviendas económicas, pero no en la forma que se está desarrollando en nuestros días, sino que la autoconstrucción debe ser *asistida* por personal profesional y técnico. Esto permitirá bajar costos en mano de obra, calificar a los operarios e involucrar al propietario en el proceso constructivo, con lo que además de conocer la técnica, él será apto para futuras reparaciones y mantenimiento de su vivienda;

-la industrialización de los materiales de construcción mediante la creación de "micro empresas comunales" será la herramienta que permita no solamente dotar a la población de materiales de bajo costo, sino generar empleo y el desarrollo de la comunidad;

-el empleo de sistemas constructivos nuevos o mejorados, debe ser la consigna. El CEVE de Córdoba, Argentina, por ejemplo, ha tenido bastante éxito solamente *cambiando la forma tradicional de uso de los materiales tradicionales*, lo que permite, bajar costos de operaciones, fácil montaje de partes, diseños racionales, etc.;

-la sustitución de elementos ejecutados por vía húmeda como los cielos falsos, por

materiales alternativos ejecutados por vía seca, como plafones de madera o cartón prensado. Las micro-empresas pueden desarrollar este tipo de materiales, la condición debe ser que reduzca precios, lo que podrá lograrse porque la mano de obra y tiempo de ejecución estarán por debajo del método tradicional;

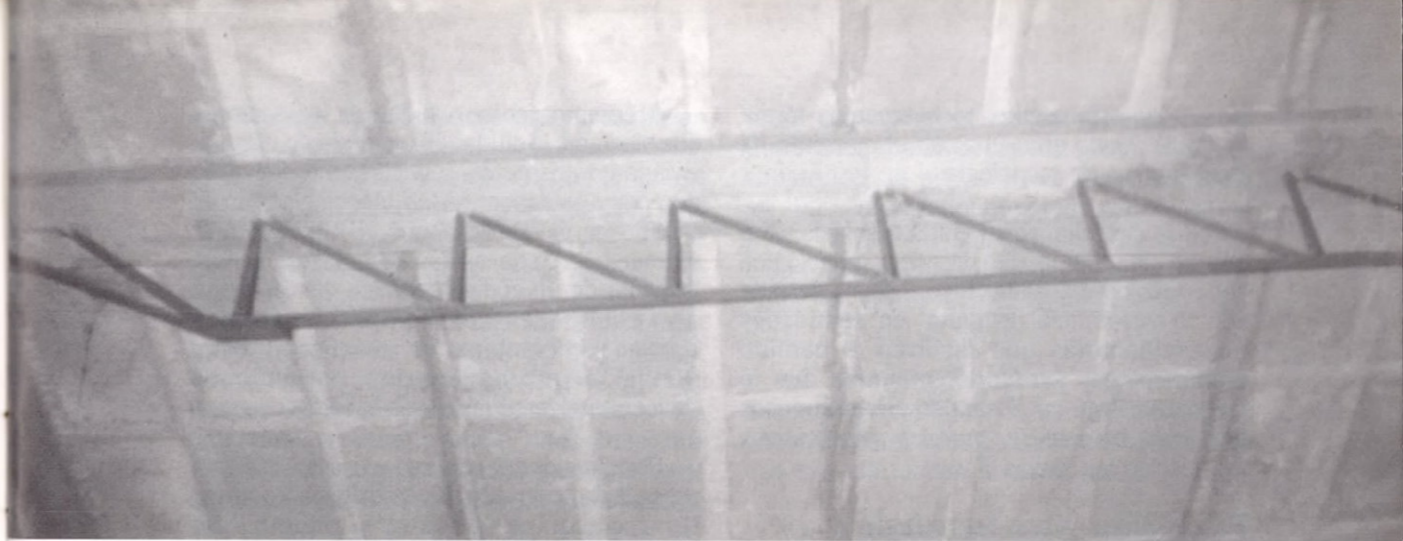
-la estandarización de medidas se tiene que dar en todas los rubros, como ser tamaño de puertas y ventanas, dimensiones de muros, ambientes, etc. Esto baja costos de materiales, mano de obra, montaje y sobre todo reduce el tiempo de ejecución del rubro;

-procurar el fácil montaje de las partes, lo que se puede dar mediante la estandarización de los componentes. Esto reduce tiempos de ejecución y facilita el trabajo de los operarios, que entonces pueden ser mano de obra no calificada (incluso los propietarios);

-el equipo y herramientas tradicionales deben ser sustituidos por elementos más completos usados en la industrialización, reduciendo al máximo las herramientas manuales y sustituyéndolas por equipo liviano y semipesado, lo que permitirá reducir los tiempos de ejecución de obra.

3. Conclusión

Los que acabamos de desarrollar son algunos de los lineamientos generales que se deben tomar en cuenta para la realización de cualquier traslado de tecnologías. Nuestra investigación nos permitió analizar en obra las dificultades que significa el seguir utilizando indiscriminadamente el sistema constructivo tradicional, en sus más precarias modalidades, lo que justifica la necesidad de innovar, incorporando nuevos sistemas y tecnologías. Esto no significa el rechazo total de lo existente, sino mejorar lo que se tiene o adecuar las tecnologías foráneas a los materiales de construcción del medio, ya que en caso contrario, ello significaría una dependencia total con el lugar donde se desarrolló esa tecnología, y a causa de esto nunca se tendría realmente la posibilidad de que esas innovaciones pudieran ser utilizadas por las clases más desfavorecidas económicamente.



TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN EL SECTOR VIVIENDA ... CON DENUNCIA FINAL

Ing. Julián Salas Serrano

"Este año -1998- el Banco Mundial centra su informe en la necesidad de fomentar la transferencia de conocimientos desde los países industrializados a los países atrasados, por lo que el conjunto del documento explora las diferencias de equipamientos y desarrollos tecnológicos entre las dos partes de la economía mundial. Según la institución, más del 50% del comercio mundial se encuentra centrado en productos de alta y media tecnología, lo que reduce drásticamente el peso de las exportaciones de materia primas."

"El País", Madrid, 5 de octubre de 1998.

Tecnología: el concepto y su práctica

Permítame el lector una pequeña confidencia de entrada, pero con el ruego de no divulgarla para no dar pistas a mis superiores. Resulta que, al igual que un repartidor de la central de correos de Cibeles se dedica con pasión a escribir poesía y que el mozo que conocí en el viejo Sorocabana de Montevideo era un auténtico especialista en Kant,... yo quisiera dedicarme a la investigación aplicada en temas de vivienda de interés social, pero los intrincados vericuetos de la vida me han llevado al ámbito de la transferencia tecnológica. Dicho esto, comprenderán que cuando supe el tema monográfico elegido por VIVIENDA POPULAR para este número -aunque sin tiempo suficiente para responder con un trabajo más pausado- pensé que no podía dejar pasar esta oportunidad de unir devoción y obligación.

No nos parece éste el lugar adecuado para un acercamiento en profundidad a lo que es o

se entiende por tecnología, pero sí creemos necesario matizar un concepto tan importante, que de algún modo estará presente a lo largo de este artículo y de toda la revista. Optamos por abordarlo de manera muy concisa y esquemática, en forma de tablas-resumen que se centran en seis aspectos concretos del tema: el producto tecnológico, el mercado, la distribución, la promoción, el precio y la negociación de la tecnología. (Ver Tabla 1). El conjunto de las seis matizaciones, alejadas de lo que más adelante de forma aplicada llamaremos tecnología de la construcción o de la vivienda, pueden suponer una buena base en la que cimentar el concepto de tecnología en abstracto.

Pero el tema al que nos convoca el editor es el de la transferencia de tecnologías, el paso de las manos de quienes las crean a las de los que las aplican -curiosamente, sin que los que las venden pierdan la propiedad de la tecnología... En aras a la concisión y pensando en los sufridos "viviendistas" que se atreven a la