

“Construcción colectiva de conocimiento orientada a la mejora del hábitat, a través de la investigación/ docencia/ extensión sobre tecnología apropiada”

Eje: Extensión, Docencia, Investigación.

Arq. Barros, María Victoria ¹; Dra. Viegas, Graciela ².

Grupo de Investigación N°1 del Instituto de Investigaciones y Políticas del Ambiente Construido (IIPAC)

<http://www.energiayambiente.com.ar>; www.fau-lambda.blogspot.com

Laboratorio de Modelos y Diseño Ambiental (LAMbDA-λ), lambda.fau@gmail.com

Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de La Plata.

Calle 47 N° 162, CC 478. Tel/fax +54-0221-4236587/90 int 250-32. La Plata (1900)

E-mail: mariavictoriabarros@yahoo.com.ar gachiviegas@yahoo.com.ar

RESUMEN

En el marco de tres proyectos de extensión universitaria ya realizados y uno de investigación y transferencia tecnológica en curso, se exponen los resultados obtenidos en actividades vinculadas con el desarrollo y transferencia de tecnología apropiada. Las mismas están orientadas a promover la construcción colectiva de conocimiento y la autogestión de recursos, en concordancia con el concepto de Producción Social del Hábitat (PSH).

El sector social con el cual se viene trabajando corresponde al de la Agricultura Familiar, el cual requiere de propuestas accesibles y apropiadas para la mejora de su hábitat. Se trabajó de manera conjunta con la comunidad de productores familiares del Parque Pereyra Iraola, Reserva de Biosfera-MAB-UNESCO, ubicada a 15 Km de la Ciudad de la Plata y a 50Km de la Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

Se abordaron aspectos proyectuales y tecnológicos orientados a la mejora del hábitat rural, en particular se desarrollaron: calefones solares, estufas solares, manuales de autoconstrucción, folletos de divulgación, audiovisuales, capacitaciones, instalación de equipos en viviendas, propuestas de mejora para la vivienda, desarrollo de prototipos de vivienda rural y núcleo sanitario. Lo positivo de las propuestas, radica en: el uso de energías renovables, facilidad de construcción y relativo bajo costo, amplias posibilidades de aplicación y adaptabilidad a cada situación; lo cual permite la concreción de las mismas, en concordancia con el concepto de Tecnología Apropiada. A su vez, involucran el aprendizaje práctico sobre nuevas tecnologías y principalmente el aprendizaje teórico, propiciando no sólo la toma de conciencia sobre los problemas, sino también la posibilidad de enfrentarlos. Dichos contenidos teóricos y prácticos, son sencillos de transmitir y aprender, propiciando la

¹ Becaria CONICET, Tipo I.

² Becaria CONICET, Tipo Posdoc.

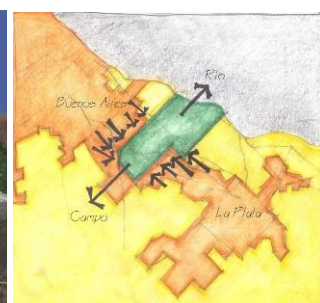
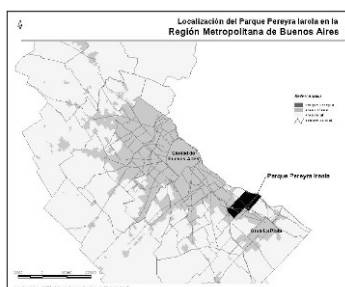
re-inversión y re-aplicación de las tecnologías propuestas. Se han obtenido resultados positivos en relación a aceptación tecnológica, articulación entre diferentes actores, trabajo en conjunto con los grupos destinatarios, réplica de la experiencia y elaboración de acciones futuras.

Las propuestas aportan a la construcción del concepto de PSH en tanto que promueven la auto-gestión de recursos, económicos, tecnológicos y productivos. Se observa que las propuestas son acertadas para este contexto, sencillas de aplicar y significativas para las familias, ya que el conocimiento adquirido promueve nuevos emprendimientos.

INTRODUCCIÓN

El trabajo consistió en el estudio de la problemática del hábitat rural, la vivienda, el núcleo sanitario y la incorporación de las energías renovables, para la generación de propuestas de mejora. Las acciones se centraron en la interacción e intercambio con la comunidad, generando insumos para avanzar en la investigación y permitiendo un ámbito acorde para la incorporación y transferencia de tecnologías apropiadas en un lugar determinado.

Se ha trabajado en el Parque Pereyra Iraola (PPI) localizado en la provincia de Buenos Aires, enclavado como nexo entre el conurbano del gran Buenos Aires y La Plata (35° Lat. Sur), declarado en el año 2007 Reserva de Biosfera, Programa MAB-UNESCO. El Parque está ubicado a 15 Km. de la Ciudad de La Plata y en él residen alrededor de 150 familias de pequeños productores hortícolas, cuyas condiciones de vida y acceso a los servicios básicos son deficitarios (70,7% no dispone de suministro de agua dentro de la vivienda y el 63,1% no cuenta con baño interior), así como también el estado de sus viviendas (el 37,4% de las viviendas poseen paredes constituidas por materiales como madera, chapa u otro material precario). A su vez, la forma de cocción se realiza con gas de garrafa en un 74% y en un 26% a partir de quema de biomasa o carbón³ (Censo Agropecuario del PPI, 2006).



Localización del Parque Pereyra Iraola.

³ Es importante tener en cuenta que en los relatos, muchos respondieron que utilizan leña cuando no tienen dinero para la garrafa

Tres Proyectos de Extensión Universitaria, realizados durante los años 2005, 2007 y 2009, sumados a uno de investigación y transferencia tecnológica (PROINDER) desarrollado durante el año 2010 y principios del 2011, permitieron trabajar bi-direccionalmente, entre los desarrollos tecnológicos de I+D en el PPI y la transferencia de los mismos a la comunidad destinataria (interactuando, desarrollando, modificándolos). Los recursos de este último proyecto permitieron la realización de 12 cursos de capacitación (con los productores, la comunidad educativa, cooperativas, asociaciones) y la instalación de cinco calentadores solares de agua y siete calentadores solares de aire en viviendas del PPI y en la Escuela Agraria N° 1 (PPI).

El trabajo que se expone a continuación, se sustenta en el hecho de reconocer a un grupo poblacional de nuestro país en condiciones socio-económicas carentes de fuentes de ingreso genuinas y con dificultades para satisfacer adecuadamente sus necesidades primordiales. Entre estas necesidades se encuentran, el acceso a condiciones mínimas de higiene, un ambiente saludable, fuentes de energía económicas y no contaminantes. Esta situación, en general está asociada a una gran precariedad de las viviendas e instalaciones energéticas y sanitarias deficitarias.

A partir de las décadas de los '80 y '90 -producto de los procesos de globalización- se ha observado el importante aumento de las necesidades que presentan algunos sectores de la sociedad, los cuales encuentran dificultades para su inserción al sistema socio-económico-productivo. En nuestro país, particularmente observamos que según datos del INDEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, de la República Argentina, www.indec.mecom.ar) la desocupación y subocupación en la Argentina al 2003 fue del 17,25% y 10,3% respectivamente, y para el 2010, de 7,7% y 9% respectivamente. Según la Encuesta Permanente de Hogares, el porcentaje de personas pobres e indigentes en el mismo período fue de: 50,9% y 24,1% y actualmente 13,5% y 3,7% respectivamente (sobre un total de 40.091.359 habitantes). Durante el año 2010 en el mayor aglomerado del país, el Gran Buenos Aires, con una población de 12.810.364 personas, los porcentajes fueron: 12,6% y 3,1%, respectivamente.

Ante estos indicadores, es importante preguntarse si el problema del hábitat es sólo de carencia de viviendas o si responde a un problema mucho más complejo como lo es la situación general de **pobreza**. La misma, podría considerarse como el *estado de no satisfacción de necesidades básicas*. A éstas generalmente se las entiende como, carencia de productos físicos y tangibles destinados a satisfacer necesidades fisiológicas.

Pero, explica Victor Pelli, es necesario comprender que "(...) este estado de insatisfacción incluye también la inserción imperfecta, desventajosa, dependiente y precaria, en el tejido social, cultural y económico", por parte de los sectores que la sufren. "Las estrategias habitacionales más usuales y numerosas (...) se circunscriben a la provisión de bienes y servicios, destinados a resolver déficits habitacionales tangibles. (...) Pero es posible afirmar que la solución habitacional queda incompleta, y su alcance es superficial y en buena medida efímero, como componente de un abordaje integral del problema de pobreza, si en ella no se incluyen también, y con igual jerarquía, mecanismos que garanticen la conexión adecuada del grupo doméstico a las redes intangibles". Esto incluye, "la adquisición o recuperación de capacidades de gestión y de espacios de poder de decisión, imprescindibles para la superación de la situación de exclusión y para el ingreso en paridad de derechos y obligaciones en el tejido social". Asimismo considera que "(...) se hace indispensable orientar y caracterizar de forma contundente las acciones, como operaciones de cesión de espacios y transferencia de cuotas de poder, desde los sectores que lo acumulan hacia los sectores en estado de carencia excesiva de esos espacios, es decir, carencia excesiva de jerarquía dentro de la escala social de poder, tanto en el ámbito social global y estructural como en el de los contactos personales de todos los días" (Pelli, V. 2007).

El presente trabajo se enmarca en este enfoque, considerando que promover la generación colectiva de conocimiento y orientarlo a la autogestión de los recursos propios, es colaborar con esta necesaria transferencia de cuotas de poder.

Esta realidad requiere de respuestas, de ideas, de desarrollos, de aplicaciones e intercambio de experiencias que colaboren en la mejora de la calidad de vida de este sector poblacional. El aporte desde el ámbito de la Ciencia y la Técnica podría colaborar a mitigar esta situación no deseada, desde la visualización de "problemas"; la búsqueda de alternativas; la conformación de un marco de experiencias que sostengan el desarrollo de nuevas y antiguas tecnologías; la capacitación para transferir conocimientos que permitan abrir las puertas a iniciativas o emprendimientos laborales.

Las propuestas desarrolladas son de un alto contenido social, intentando realizar aportes conceptuales y tecnológicos, colaborar con el ahorro energético, introducir energía a los hogares o sustituir los vectores energéticos contaminantes, producir conciencia ambiental con claras implicancias económicas viables a partir de un bajo costo del producto y costo cero de funcionamiento.

El concepto general en el cual se enmarca el trabajo es el de **Producción Social del Hábitat (PSH)**, que amplía y actualiza el concepto de *progresividad*. Fue desarrollado por miembros de distintas organizaciones del HIC (Hábitat International Coalition) interesados en la defensa del derecho al hábitat popular, definiéndola como: “*todos aquellos procesos generadores de espacios habitables, componentes urbanos y viviendas, que se realizan bajo el control de autoproductores y otros agentes sociales que operan sin fines lucrativos. Parte de la conceptualización de la vivienda y el hábitat como proceso y no como producto terminado; como producto social y cultural y no como mercancía; como acto de habitar y no como mero objeto de intercambio*” (Enet, M., 2008).



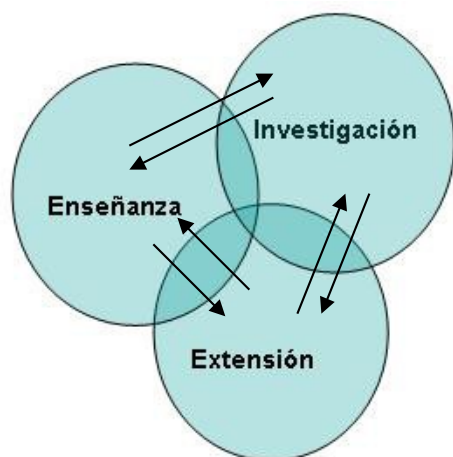
Viviendas en el Parque Pereyra Iraola.

Asimismo, las propuestas generadas, se inscriben bajo tres conceptos centrales, en primera instancia, **la tecnología** es entendida como concepto amplio, que no sólo incluye el conjunto de herramientas, materiales, conocimientos, habilidades empleadas por una comunidad, sino también las relaciones sociales que se establecen a partir de ella. Las tecnologías se crean y adaptan en función de las necesidades (Sábato y Mackenzie, 1982). En segundo lugar, entendemos que las acciones de **transferencia tecnológica**, son un proceso no lineal, donde existe una interacción constante entre la oferta y la demanda, con una retroalimentación de la información, el conocimiento y las capacidades. Por último, la **aceptación tecnológica** está directamente ligada al concepto de **tecnología apropiada (TA)**, la cual implica un desarrollo surgido del análisis de las condiciones socio-económicas, tecnológicas y productivas de la zona estudiada. En consecuencia, son las que tienen en cuenta las necesidades y los recursos disponibles de cada comunidad y son implementadas en armonía con el medio ambiente. Dado que estas tecnologías, surgen para revalorizar la diversidad cultural y los saberes, así como los conocimientos acumulados históricamente, el concepto de TA “representa la dimensión social y cultural de una innovación. Su valor no radica solamente en su viabilidad económica y su solidez técnica, sino también en su adaptación al medio social y cultural local” (CIPAF 2009). A su vez, el alto costo relativo de

las fuentes de energía (gas, leña, carbón, electricidad) para los sectores sociales postergados, y la dificultad de solventar necesidades básicas, nos obligan a visualizar y desarrollar las potencialidades existentes para solucionar los problemas (esto inscribe al concepto en una dimensión política).

DESARROLLO

1. Enfoque conceptual: articulación de las tres esferas.



El trabajo desarrollado se posiciona dentro de los principios planteados en el Estatuto de la Universidad Nacional de La Plata, el cual dice: la UNLP reconoce como funciones primordiales el desarrollo y fomento de LA ENSEÑANZA, LA INVESTIGACIÓN Y LA EXTENSIÓN. Asimismo en dicho Estatuto, la Universidad reconoce como una de sus funciones primordiales el desarrollo y fomento de la **investigación** sobre todas las formas generadoras de conocimiento... así como también,

el desarrollo y fomento de la **extensión universitaria**, entendida como un proceso educativo no formal de doble vía, planificada de acuerdo a intereses y necesidades de la sociedad, cuyos propósitos deben contribuir a la solución de las más diversas problemáticas sociales, la toma de decisiones y la formación de opinión, con el objeto de generar conocimiento a través de un proceso de integración con el medio y contribuir al desarrollo social (Estatuto de la UNLP, 2008).

En la actualidad, la UNLP observa que las actividades de extensión son en su mayoría autogestionarias, y que comienza a ser necesario un presupuesto dado por la propia Universidad, que baje los niveles de vulnerabilidad de las iniciativas - hoy dependientes en forma casi absoluta de recursos externos-, que permita dar respuesta a demandas. Es por eso que avanza en la jerarquización de la *Extensión*, otorgando un cupo limitado de programas (2 años) y proyectos acreditados financiados (1 año) y no-financiados de extensión universitaria y becas a estudiantes extensionistas (6 meses, 1 beca por programa o proyecto). Asimismo, durante el año 2011, la FAU-UNLP, logró financiar proyectos de extensión acreditados (que no estaban financiados) por el HCS⁴ de la UNLP, que permiten dar un marco formal a las diversas actividades logrando jerarquizar esta situación.

⁴ Honorable Consejo Superior.

Acordando con estos lineamientos y entendiendo su importancia, es que el grupo de investigación al que pertenecemos viene desarrollando sus actividades cotidianas. Desde su formación en el año 1976 y posterior consolidación e inclusión en la Universidad Nacional de La Plata –UNLP- en 1986, el grupo trabajó activamente en la investigación y transferencia de proyectos relacionados a estudios climáticos y helio energéticos, para luego abordar temas urbanos y regionales. La docencia de posgrado se desarrolló desde los inicios y la de grado a partir de su incorporación a la UNLP. A partir del año 2009, se conforma el Instituto de Investigaciones y Políticas del Ambiente Construido (IIPAC), y desde 2010 forma grupo asociado con el Instituto de Energías No Convencionales INENCO-UNSa-CONICET.

A partir del año 2001, en consonancia con la situación nacional ya descrita producto de una década de desmejoramiento de las capacidades económicas y sociales de la población que afectaron muy fuertemente a los sectores más vulnerables, se retoman y fortalecen las actividades orientadas al mejoramiento de la calidad de vida de los mismos. Esta línea de trabajo, se inició con el proyecto, capacitación y construcción de un Módulo Sanitario para un centro comunal con incorporación de energía solar para calefacción y calentamiento de agua (2001-2004), se consolidó a partir de **proyectos de investigación** financiados por CONICET y ANPCyT y de extensión universitaria UNLP, con la participación de **docentes e investigadores formados** (CONICET y UNLP), **investigadores en formación** financiados por becas de investigación (UNLP, CONICET y de vinculación tecnológica CIC), **estudiantes** de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU) y **pasantes** del Laboratorio de Modelos y diseño Ambiental (Lambda). Los actores participan articulando las tres esferas descriptas con igual jerarquía, entendiendo la reciprocidad que involucran, ya que los desarrollos surgidos de cada una de ellas, aportan a las otras y éstas producen modificaciones que vuelven a la inicial.

Avanzando en la formación del grupo, a partir del año 2005 se comenzó a trabajar en el PPI, desarrollando actividades de laboratorio y de campo, tanto en las de desarrollo e investigación, como en las de transferencia tecnológica, trabajando con los actores mencionados (docentes, pasantes, investigadores) e incorporando activamente a los productores hortícolas del Parque. Asimismo se trabajó de manera articulada con otros actores sociales, como tesistas, técnicos de terreno e investigadores de otras unidades académicas de la UNLP⁵ y organismos como el IPAF pampeana-INTA⁶ y el PCR⁷.

⁵ Tales como Facultad de Ciencias Veterinarias, Facultad de Trabajo Social, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, otras.

⁶ Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la pequeña Agricultura Familiar IPAF, trabaja en la investigación- acción participativa junto con los productores.

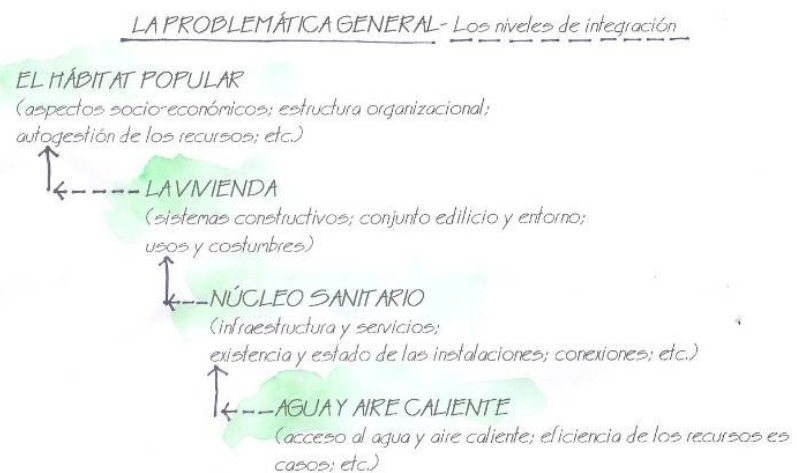
⁷ El programa Cambio Rural Bonaerense apunta al desarrollo de las Pequeñas y Medianas Empresas Agropecuarias, fomentando la organización productiva, el uso de nuevas tecnologías y la mejora en las



Actividades que articulan la investigación, docencia y extensión.

Como marco metodológico-conceptual de nuestras actividades, entendemos por **hábitat**, no sólo lo que concierne a la vivienda, sino el conjunto edilicio en relación a su contexto inmediato, influido a su vez por una estructura mayor de factores que lo caracterizan (ambiental, cultural, económico, político, etc.). El hábitat de interés social y específicamente el rural, trascienden a la vivienda como objeto, por lo cual, se aborda la problemática de manera integral, como una unidad a la cual pueden darse respuestas, entendiéndola a partir de todos los niveles de integración que la conforman.

Se trabajó exitosamente con esta metodología (estudio de cada nivel de integración, en relación con los superiores e inferiores), analizando y proponiendo en cada uno de ellos, acciones concretas y sencillas, buscando siempre la apropiación de las mismas a corto y mediano plazo, y en un sentido directo o indirecto. Las acciones realizadas en cada escala fueron: i. *Relevamiento, diagnóstico y propuestas de mejora para la vivienda. (Nivel 1)*, ii. *Propuesta proyectual para vivienda y núcleo sanitario. (Nivel 2 y 3)*, iii. *Prototipos solares para el calentamiento de agua y aire. (Nivel 4)*, iv. *Metodología de trabajo. Actividades y herramientas para la transferencia (transversal a todos los niveles).*



A continuación se consideran las acciones realizadas respecto a los dos últimos items, ya que entendemos a los *prototipos solares* y a la *metodología aplicada*, como medio para

demostrar la experiencia obtenida en la mecánica de trabajo de articulación de las tres esferas, abordada por el grupo.

2. Tecnologías solares desarrolladas

Entendiendo las necesidades de las viviendas de la comunidad en la escala del núcleo sanitario y la inaccesibilidad a recursos energéticos económicos y seguros, se trabajó en el desarrollo de sistemas solares para el calentamiento del agua y el aire. Los sistemas tradicionales o comerciales de este tipo tienen buena eficiencia de conversión térmica pero presentan dos dificultades: su elevado costo y la complejidad en su proceso de fabricación (por ejemplo, equipos y capacidades técnicas complejas).

Estos productos no respondían a las premisas establecidas, por lo cual se propuso la utilización de: i. materiales no habituales de bajo costo, ii. facilidad constructiva, por medio de herramientas de uso familiar (accesibles a cualquier hogar), y facilidad de entender los principios de funcionamiento, iii. posibilidad de realización por medio de auto-construcción, utilizando materiales de fácil acceso y/o materiales reciclados y sin la necesidad de inclusión de mano de obra calificada en el proceso constructivo, iv. Posibilidad de modificar o adaptar la tecnología en forma personal.

Se trabajó entonces durante todo el proceso, en el diseño, construcción, desarrollo, perfeccionamiento, ensayo y transferencia de estos prototipos, proporcionando alternativas tecnológicas.

El trabajo con tecnologías alternativas obligó a considerar niveles de alcance térmico con exigencias menores respecto a los sistemas comerciales de mayor costo, debido al requerimiento de desarrollar una tecnología altamente transferible y replicable orientada a sectores poblacionales que no disponen de recursos físicos, técnicos y económicos para el acceso a los servicios tradicionales o a sistemas de mercado.

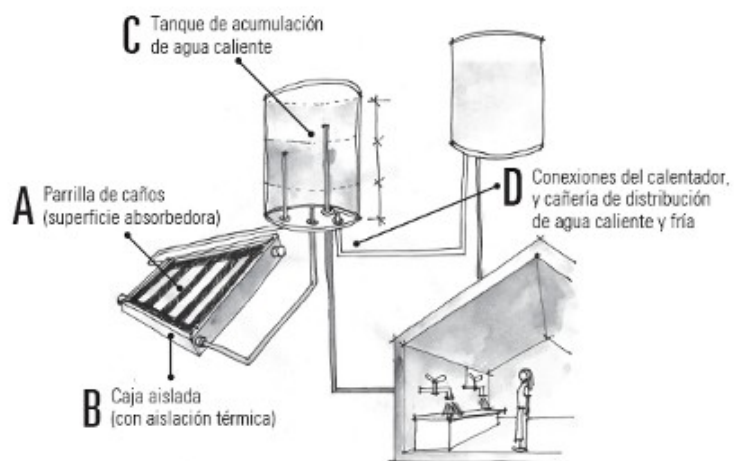
La transferencia de los sistemas, implicó una instancia previa, de investigación y desarrollo (I+D) en laboratorio, verificando su comportamiento mediante auditoría, en las condiciones más desfavorables para la producción térmica, en relación a la radiación solar disponible y las temperaturas del ambiente exterior (meses críticos de invierno, junio, julio, agosto). Se realizaron ensayos *estáticos* y *dinámicos* en laboratorio en función de distintas condiciones de uso. Los ensayos *estáticos*, plantearon una medición de temperaturas, sin modificar el contenido de agua inicial. En el caso de los *dinámicos*, la simulación tuvo en cuenta el

consumo medio de una familia rural (entre tres y cuatro personas). Los ensayos fueron realizados en el LAMBDA-λ y en el banco de mediciones a “cielo abierto”, de la FAU-UNLP.

Luego de estas experiencias, la transferencia al campo de acción permite verificar y retroalimentar el mejoramiento y simplificación de la tecnología.

2.1. Calentamiento de agua

El calefón solar de agua funciona mediante el principio de efecto invernadero. Es del tipo colector de placa plana. O sea una parrilla de caños se encarga de absorber el calor y transferirlo al agua. El agua circula naturalmente por efecto termosifónico. La placa absorbidora es una parrilla de caños de material plástico, Polietileno negro (Pe), con una sección de 0,05 m (2”). La sección de la parrilla permite que el colector aloje un volumen de agua mayor que los comerciales en su interior, (28 litros de agua) brindando la posibilidad de funcionar como un acumulador diario sin la necesidad de un tanque como anexo. La parrilla se aloja en una caja que reduce las pérdidas térmicas. La superficie de colección es de 2m² y su disposición (2 metros de largo por 1 de alto) permite variar la posición (horizontal o vertical) del colector, reduciendo el tamaño de la estructura de sostén. (Ver bibliografía San Juan 2008 y blog Lambda⁸)



Banco de ensayos del calefón solar y esquema de sus componentes.

2.2. Calentamiento de aire

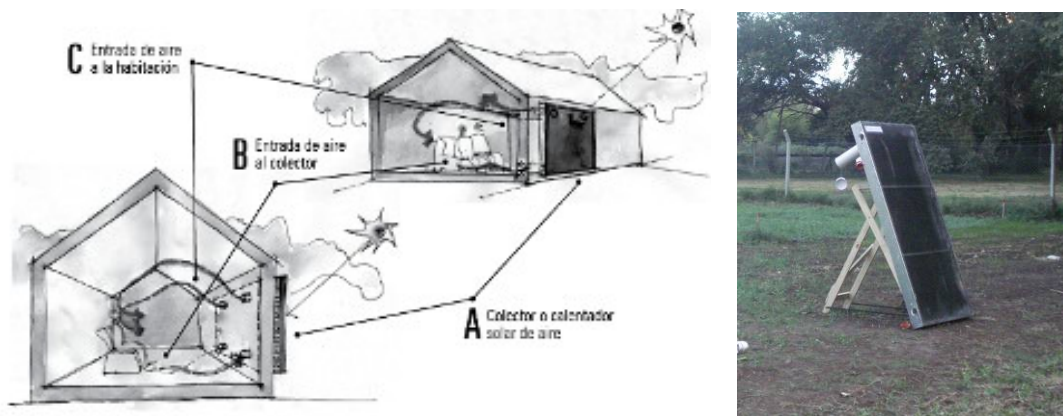
El sistema para calentar aire con el sol, funciona mediante el principio de efecto invernadero, a partir de calentar el aire alojado en una caja aislada térmicamente. Dentro de la caja, una superficie metálica liviana pintada de negro, actúa como superficie absorbidora del calor y

⁸ www.fau-lambda.blogspot.com

lo transfiere al aire. El aire re-circula entre el calentador y el espacio habitable al que está conectado y calefacciona el ambiente.

En función de los antecedentes y de los objetivos del proyecto, se delimitaron ciertas premisas para el diseño de diferentes prototipos experimentales: i. Innovar en la utilización de materiales no habituales o de descarte para la placa colectora; ii. Diseñar las superficies colectoras para aumentar la superficie de absorción solar; iii. Diseñar la placa colectora para que la mayor parte del aire circulante se contacte con la superficie disipadora logrando una mejor transferencia de calor. Se adoptaron y diseñaron y probaron seis prototipos experimentales cuya variación se encuentra en la placa absorbidora-disipadora del calor: i. Chapa ondulada de zinc; ii. Chapa galvanizada perforada (punzada); iii. Viruta de residuos de acero; iv. Tiras de chapa galvanizada en forma helicoidal; v. Latas de aluminio conformadas en ductos; vi. Chapa de aluminio plana conformada por placas de latas recicladas.

El sistema que mejores resultados obtuvo, fue el seleccionado para transferir a la comunidad. La placa absorbidora construida con viruta metálica es una opción no registrada en el relevamiento bibliográfico. Éste es un material de descarte cuyo componente principal en este caso es acero H17. Las ventajas son el costo cero y la facilidad de su construcción. Para conformar la placa absorbidora se utilizaron 4 kg de viruta contenidos en una bolsa cosida de alambre tipo "gallinero", ambos pintados de negro mate (Ver bibliografía San Juan 2010 y blog Lambda⁹).



Esquema de funcionamiento del calentador de aire e imagen del mismo

⁹ www.fau-lambda.blogspot.com

3. Instalación de tecnologías en la comunidad

La etapa de instalación de equipos en las quintas, generó un proceso de interacción entre la comunidad y el sector académico. Se trabajó con todo el grupo en la construcción de equipos (a partir de capacitaciones), los cuales fueron instalados en las casas que ellos mismos habían seleccionado. En estas acciones se aprendió de la práctica bidireccionalmente, ya que surgieron problemáticas particulares a cada situación y a su vez se simplifican algunas decisiones que habían sido elaboradas en laboratorio. Permitió también mejorar la didáctica de la transferencia y la tecnología.



Instalación de equipos para calentamiento de agua en viviendas del PPI.



Instalación de equipos para calentamiento de aire en viviendas del PPI.

4. Herramientas de comunicación

Al intentar establecer el vínculo entre dos grupos que no están habituados a relacionarse, *la sociedad y la academia*, surge la siguiente problemática: cómo comunicarse y encontrar un lenguaje común a ambos. Por otra parte aparece la necesidad de agilizar los procesos de “aprendizaje-enseñanza” y de generar herramientas útiles para actividades futuras. A su vez, estas herramientas de comunicación, se convierten en medios de vinculación entre las partes, hacia una interacción, en pos de un aprendizaje compartido.

En cuanto a la auto-replicabilidad de la tecnología desarrollada, la formulación de cortometrajes y manuales para la auto-construcción son un elemento significativo, ya que sirve tanto para la futura formación de otras personas, así como también para la divulgación de las experiencias y los conocimientos.

Consideramos que, en los procesos de transferencia tecnológica no sólo deben incorporarse las técnicas de comunicación, asociadas a las modalidades: verbal, conformación de esquemas conceptuales, reuniones participativas, entre otras, sino que es necesaria la incorporación de documentos o material específico, realizado en función de las técnicas y modalidades expuestas, que puedan perdurar y transmitirse. Estos, facilitan la relación entre investigación/desarrollo y la transferencia/replicación.

También se debe dejar claro que la conformación de estos materiales debe responder a las necesidades de los sectores sociales destinatarios en su contexto regional o local, acorde a los modos de vida, al entendimiento de su mundo, a los procesos involucrados y al sentir de su población.

4.1. Manuales

Los **manuales de autoconstrucción** (para calefón y estufa solar), son un objeto de comunicación gráfica, que se propone de manera complementaria a los audiovisuales y a las capacitaciones, aunque se buscó que el mismo fuera suficiente como para la autoconstrucción del equipo. Describe paso a paso los conocimientos que se deben tener para la construcción de la tecnología. Brindan la información para la auto-construcción, su instalación y mantenimiento. Pero a su vez explican los fenómenos que se involucran en el funcionamiento, a partir de comprender los principios físicos básicos involucrados. De esta forma se promueve al lector a adaptar y re-inventar los sistemas planteados de acuerdo a su realidad (recursos disponibles, conocimientos adquiridos, etc.).

A partir de la interacción con la disciplina de Diseño en Comunicación Visual surgió la premisa de que el material debía contener la mayor información gráfica posible, reduciendo los textos e incorporando imágenes detalladas de las partes del sistema y gráficos a mano alzada con explicaciones particulares.

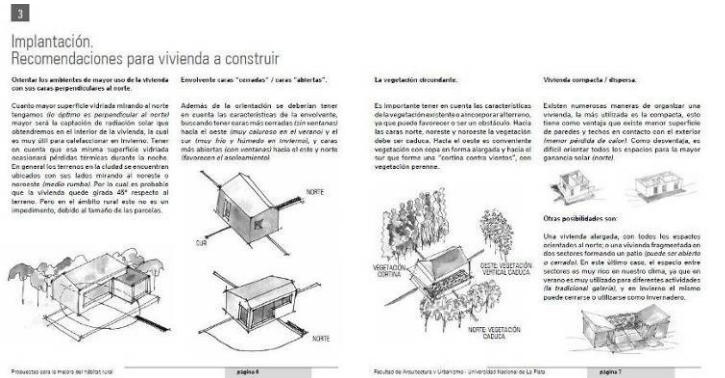
En ambos manuales se describen las características principales de cada sistema, las partes que lo conforman, las variantes tecnológicas, las consideraciones previas a tener en cuenta para instalar el sistema, los materiales y herramientas necesarias, el paso a paso de la construcción de cada parte y armado general con sus respectivas recomendaciones, y finalmente el armado total del sistema con las recomendaciones de uso. Finalmente se explican los principios básicos de funcionamiento (principios físicos) de los sistemas en forma teórica y con experiencias sencillas para comprender el funcionamiento.



Manuales de autoconstrucción de la tecnología. Tapa e imágenes del interior de los mismos.

La **cartilla sobre recomendaciones para la vivienda**, posee el mismo formato del manual, presentándose como otro volumen de la misma colección. La cartilla tiene como objetivo explicar en forma gráfica las estrategias de diseño bioclimático (establecidas en la Norma IRAM, para clima IIIb - templado húmedo¹⁰), el uso de tecnología apropiada y la utilización de energías renovables, para la mejora del hábitat. Permite mostrar pequeñas intervenciones que podrían hacerse a la vivienda, de fácil comprensión y acceso, mejorando las condiciones de habitabilidad. El aporte se encuentra en que no sólo son estrategias teóricas, probadas y dimensionadas en abundantes investigaciones, sino que son acciones que muchas veces se encuentran de manera espontánea en la vivienda. Esto permite aportar algo que podría hacerse y al mismo tiempo valorizar lo que se hace, haciéndolas más apropiables por los pobladores. (Ver blog Lambda)

¹⁰ Norma IRAM N° 11603



Tapa e imágenes interiores de la cartilla de Recomendaciones para la vivienda.

Tiene como objetivo divulgar en forma sencilla y sintética las conclusiones arribadas a partir del trabajo de campo e interacción con la comunidad, en relación a la situación de hábitat. Se propone exponer y convocar a la discusión, sobre aspectos positivos y negativos en esta temática. Se organiza en dos secciones: en una de ellas se describen las características y las potencialidades del área y su población, en la otra se muestra una síntesis de los problemas existentes y las conclusiones arrojadas por el relevamiento y diagnóstico realizado.

4.2. Cortometrajes

Se realizaron cortometrajes, los cuales fueron concebidos como objetos de comunicación didácticos en formato audiovisual de 12 minutos de duración, fueron desarrollados sobre la base del registro videográfico y fotográfico. El objetivo de los mismos es contar la problemática existente, divulgar la experiencia desarrollada y generar así la reflexión del receptor, así como también el intercambio entre diferentes actores (representantes de instituciones y organizaciones, público general, docentes, alumnos, investigadores, otros).

Se encontró la necesidad de contar la problemática desde diferentes enfoques. Uno de los cortometrajes, posee un carácter institucional cuyo objetivo es general sobre la divulgación y reflexión sobre el proceso de investigación y transferencia en el ámbito académico y científico (acción endógena). El otro, de carácter masivo, orientado de manera más precisa

a la comunidad, con el objeto de difundir la construcción de colectores solares de bajo costo para calentamiento de agua; su funcionamiento, sus características y la explicación, para ejecutarse por auto-construcción (acción exógena). Cabe aclarar que a pesar de los enfoques, ambos cortometrajes muestran las opiniones y la participación de todos los actores, tanto los académicos como los integrantes de la comunidad de Productores Hortícolas del Parque Pereyra.

La estructura de los cortometrajes es abierta y flexible de manera que cada observador se pueda situar en su realidad y generar conclusiones propias o grupales a partir del debate. Este material conforma una parte decisiva del material didáctico que acompaña la propuesta para los actores sociales que deciden incorporar los saberes que esta iniciativa de transferencia tecnológica promueve.

El objetivo de los cortometrajes no es sólo difundir la experiencia, sino principalmente generar el debate, la concientización y la “puesta en acción”. Se concibe como el “disparador” del diálogo entre el ámbito académico y la sociedad. (Ver blog Lambda)



Imágenes de la realización de los cortometrajes.

4.3. Posters y folletos

Esta herramienta gráfica se utiliza tanto en exposiciones y ferias, como en cursos de capacitación o talleres participativos. Algunos contienen la explicación y exposición sintética del “paso a paso” para la construcción de calefones y estufas solares, y otros simplemente exhiben ideas o propuestas realizadas, como por ejemplo las del núcleo sanitario y vivienda.



Algunos de los posters y folleto presentados en jornadas

5. Actividades de intercambio-interacción

En las actividades desarrolladas, los objetivos son: *aprender haciendo y generar instrumentos para pensar*, ya que cuando se comprende algo, la persona puede utilizarlo o ponerlo en juego en otra situación y de este modo, generar la capacidad de reinvención, adaptación y apropiación de las tecnologías. Este aprendizaje tiene que ver con la formulación de preguntas y la formulación de sus posibles respuestas o líneas de acción. El fin último de la Extensión es que las personas puedan responder a sus problemas y demandas a partir de haber compartido conocimiento con otros.

5.1. Capacitaciones

La modalidad de las capacitaciones realizadas fue la de *taller*, entendido como proceso de enseñanza que tiene como supuestos: la valoración de los sujetos, la valoración de la participación, el "sentirse parte" (cada uno es responsable de su aprendizaje); la promoción de la construcción de conocimientos a partir de experiencias y vivencias personales y colectivas; la posibilidad de trabajar en grupos eliminando el individualismo (aunque no lo individual); la socialización de los resultados; "el docente" es un coordinador, partícipe.



Actividades desarrolladas con la comunidad en los cursos de capacitación para la auto-construcción de tecnología apropiada. El grupo direcciona el ritmo de las actividades.

Esta postura parece la más apropiada, ya que el hecho de involucrarse con comunidades, y buscar el vínculo de éstas con el sector académico (alumnos de grado, investigadores, docentes) genera la necesidad de trabajar a partir de este tipo de educación *no formal* y al mismo tiempo poner en crisis el modelo imperante, el de la educación *formal*. De este modo, se trabaja en pos de un proceso de aprendizaje mutuo, donde las dos partes en equilibrio enseñan y aprenden, buscando una construcción colectiva.

5.2. Participación en ferias y encuentros

A partir de la articulación con otros grupos de trabajo, se participa en diferentes encuentros, buscando ampliar la diversidad de los mismos e intercambiar diferentes experiencias. En dichos encuentros se exponen los diferentes desarrollos del grupo de trabajo (e incluso otros realizados por otros equipos de la región y el país) con el fin de difundir y ampliar el conocimiento tanto del sector académico, como de la comunidad en general.



Imágenes de participación en ferias y encuentros.

Tanto las tecnologías expuestas en los encuentros, como los posters explicativos y folletos, son la herramienta que permite la comunicación con el público en general y la divulgación masiva de las tecnologías y actividades desarrolladas, abriendo canales de intercambio con la comunidad, que de este modo encuentra la posibilidad de acercarse al Lambda y al IIPAC en busca asesoramiento.

6. Conformación de un equipo para la extensión

La principal problemática que surge a partir de la interacción entre las tres esferas, es poder establecer las incumbencias de cada una de ellas, ya que tienen sus propios tiempos y mecanismos y sus demandas específicas. En el caso de la extensión, se manejan tiempos y procesos diferentes (llegar a establecer el lazo con la comunidad, reuniones, movilidad) a los de la investigación (elaboración de tesis, publicaciones, informes, cursos) o la docencia (preparación y desarrollo de clases, perfeccionamiento), por lo cual se dificulta la compatibilidad entre ellas.

Una de las últimas actividades realizadas, es la conformación de un grupo integrado por estudiantes de la FAU y jóvenes productores hortícolas del PPI, entrenado en la construcción de tecnología solar (calefones y estufas), encargado de brindar las capacitaciones a toda aquella institución/ organización que lo requiera.

El rol que cumpliría este grupo es el de articular a *la academia y la sociedad*, el de escuchar las demandas que la comunidad tiene y las posibilidades de acción que el sector académico puede brindar (investigación o docencia). De este modo se busca responder a las siguientes preguntas: ¿quien busca a quien?, ¿la comunidad tiene que adaptarse a las investigaciones en desarrollo?, ¿el investigador debe “asistir” a aspectos puntuales sin seguir el camino que requiere una investigación?

CONCLUSIONES

Las experiencias desarrolladas en estos últimos años permitieron obtener resultados cualitativos y cuantitativos.

Han participado veinte estudiantes en los cuatro proyectos de extensión universitaria, un proyecto de investigación Conicet, y un proyecto de investigación y transferencia del PROINDER. Algunos de ellos trabajan actualmente como becarios de investigación, otros son pasantes del LAMBDA, otros como técnicos del INTA. Esto permitió ampliar la formación del grado y/o la diversidad laboral.

Por otro lado se interactuó y establecieron lazos con siete organizaciones sociales (de productores hortícolas y otras). En este sentido algunos grupos manifestaron sentirse fortalecidos internamente a partir de la participación en este tipo de actividades. Y el

surgimiento de proyectos futuros conjuntos a partir de la detección de nuevas líneas de acción.

Se participó en siete jornadas de divulgación, se desarrollaron alrededor de veinte capacitaciones para la realización e instalación de tecnología solar en el PPI y otros sectores de la región.

Con respecto a la docencia, el involucrarse con comunidades y buscar el vínculo de éstas con el sector académico, genera la necesidad de reflexionar sobre los modelos de educación *formal* y *no formal*. De este modo, se fortalecen las actividades desarrolladas en el grado, ya que la metodología utilizada en estas actividades propicia a la construcción colectiva de conocimiento (donde ambos aprenden y enseñan con el otro).

Gracias a las actividades de extensión y divulgación masiva (en ferias, y exposiciones) se amplía el grupo social que tiene acceso al conocimiento generado en la academia (que a la vez se nutre por el intercambio con la comunidad).

Es importante plantear los puntos de encuentro entre la *transferencia* y la *investigación*, ya que la experiencia demuestra una interacción constante, que genera una dinámica de retroalimentación. Nos preguntamos cotidianamente dónde está la línea que define el límite entre estas dos actividades. La investigación *básica* y la transferencia *pura* se ven enriquecidas en modelos de acción donde la *teoría/desarrollos/modelos* en campos experimentales se ven enriquecidos con los desarrollos empíricos, basados en la interacción con su contexto de aplicación.

Creemos que sin investigación de por medio, la extensión se transforma en una asistencia profesional específica. La investigación en articulación con la extensión, resulta aún mejor, porque brinda otras herramientas a la sociedad, más allá de la resolución específica de un problema. En síntesis, se construye conocimiento.

Las diferentes herramientas presentadas, facilitan los canales de comunicación entre las partes. Si estas son simples y concretas abren el camino para trabajar en equipo y la posibilidad de que cada actor reflexione y pueda modificar o no su propia realidad. Asimismo se comprueba que estos mecanismos llevan al intercambio de conocimientos y no a la transmisión unidireccional.

BIBLIOGRAFÍA

- Centro de Estudios para la Edificación con Tierra y el Desarrollo Sostenible (CEET y DeS),
"Tecnología Apropriada", www.ceetydes.org
- CIPAF. INTA. (2009) "Energías renovables para el desarrollo rural". CIPAF. INTA. ISBN 978-987-25050-2-8
- DI SANTI M. (2003). "Gestión del conocimiento orientado a la transferencia tecnológica. Productos de mejora de la calidad de vida en comunidades de escasos recursos". (CIC).Tutor: Gustavo San Juan.
- ENET, M. (et al.) (2008) "Herramientas para pensar y crear en colectivo, en programas intersectoriales de hábitat" Ed. CYTED-HABYTED-RED XIV.
- KAPLUN, Mario. (1985) "El comunicador popular". Quito: CIESPAL
- FREIRE Paulo. (1973) "Extensión o comunicación: la concientización en el medio rural." Ed. Siglo XXI
- PELLI, VÍCTOR "Habitar, participar, pertenecer. Acceder a la vivienda - incluirse en la sociedad"
- SÁBATO J. MACKENZIE M. (1982). "La producción de tecnología. Autónoma y transnacional". Editorial Nueva Imagen,
- SAN JUAN, G.; VIEGAS G.; HALL, M.; BARROS, V.; ESPARZA, J.; DISCOLI, C.; GENTILE, C.; ROSENFELD, E.; ARÉVALO, J. (2007). "Sistemas alternativos de bajo costo para calentamiento de agua: comparación de dos tecnologías constructivas y su situación de uso". Revista Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente. Vol. 11. ISSN: 0329-5184. Indexada por: infohab.org.br
- SAN JUAN, G.; BARROS, V.; VIEGAS, G. ESPARZA J., DISCOLI, C. (2008) "La comunicación en la transferencia de tecnología. Experiencia en una comunidad rural del Parque Pereyra Iraola." Revista Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente. Vol. 12 ISSN: 0329-5184. Indexada por: infohab.org.br
- SAN JUAN; VIEGAS; DISCOLI; PÉREZ; LAMÓNICA (2010). "Construcción y ensayo de colectores solares calentadores de aire utilizando materiales no habituales." Revista Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente. Vol. 14 ISSN: 0329-5184. Indexada por: infohab.org.br
- SEPÚLVEDA M., O; Carrasco P.;G. (1991) "Sectorización habitacional del territorio y vivienda regionalizada. Un argumento para descentralizar" Ed. Instituto de la vivienda. FAU-Universidad de Chile.
- SOLSONA FELIPE. "Tecnología, Tecnología Apropriada y el Factor Social", CEPIS-OPS, Lima, Perú.
- UNLP (Reformado en 2008). "Estatuto de la Universidad Nacional de La Plata".