



## OPORTUNIDADES Y DESAFIOS PARA LA INSERCIÓN DE LA ENERGÍA SOLAR EN SALTA.

S. Belmonte<sup>1</sup>, M. Ibarra<sup>2</sup>, J. Franco<sup>3</sup>

Instituto de Investigación en Energías No Convencionales (INENCO)  
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)  
Universidad Nacional de Salta (UNSa)

Avda. Bolivia 5150 Campo Castañares - Tel. 0387-4255424. E-mail: silvina\_belmonte@yahoo.com.ar

**RESUMEN:** El trabajo sintetiza un conjunto de oportunidades y limitaciones identificadas para la inserción de energías renovables en Salta. Estos puntos claves surgen de una consulta participativa sobre experiencias realizadas o expectativas de aplicaciones tecnológicas en base a renovables realizada a informantes claves (técnicos y referentes institucionales) y un relevamiento exploratorio en las diversas regiones geográficas de Salta. Se ha detectado un conjunto de desafíos referidos a cuestiones técnicas, ambientales, sociales, culturales, económicas, institucionales y metodológicas de los procesos de transferencia. A partir de este análisis se plantea la importancia de una visión integrada y participativa para el abordaje de las energías renovables y la necesidad de priorizar estrategias al corto y mediano plazo que complementen el compromiso social de instituciones científico-técnicas y gubernamentales.

**Palabras clave:** energías renovables, transferencia de tecnologías, consulta participativa, oportunidades, barreras.

### INTRODUCCIÓN

Este trabajo se enmarca en una consultoría realizada por el Instituto de Investigaciones en Energías No Convencionales (INENCO) para MR Consultores en el contexto del 'Programa Apoyo al Desarrollo de la Energía Solar Térmica para la Provincia de Salta' - Cooperación Técnica ATN/OC-11500-AR- Financiamiento BID - Gobierno de la Provincia de Salta- (MR Consultores, 2010). Uno de los componentes de esta consultoría abordó un estudio de la demanda social y productiva a la cual el aprovechamiento de la energía solar puede dar respuesta y el impacto que puede producir en el ambiente y en la sociedad. Este diagnóstico estuvo basado principalmente en tres componentes metodológicos: análisis de información secundaria poblacional, educativa y productiva de las diversas regiones geográficas de Salta (Puna, Valles Calchaquíes, Valles Centrales, Valles de Altura, Yungas y Chaco), estudios de caso representativos de estas seis regiones y entrevistas a referentes técnicos e institucionales vinculados a la problemática socio-productiva, energética en general y de energías renovables en particular. Si bien el trabajo estuvo orientado a conocer la demanda social y productiva de toda la provincia, el análisis se focalizó estratégicamente en la demanda energética del sector educativo rural.

Algunos de los resultados obtenidos en dicho estudio se presentan en este artículo, particularmente los referidos a las oportunidades y desafíos que en relación a la inserción de la energía solar pudieron detectarse en la consulta a referentes y análisis regional. El abordaje de las percepciones de los diferentes actores sociales vinculados a la energía solar (tanto por trabajar en el tema, ser potenciales beneficiarios o estar en instituciones públicas de toma de decisiones) permitió construir una visión más integral del escenario actual de la provincia para el potencial desarrollo de proyectos de energías renovables.

Si bien la consulta participativa estuvo orientada a valorar las energías renovables en la provincia de Salta, en el desarrollo del trabajo fueron surgiendo aspectos sumamente interesantes extrapolables a la situación de estas energías en general. La difusión de estos resultados en el ámbito académico y científico pretende aportar a una toma de conciencia más compartida de la realidad actual en este tema y sumar voluntades para trabajar desde la investigación y la gestión en los desafíos que surgen como prioritarios.

### CONSULTA PARTICIPATIVA

Se realizó una consulta participativa a un conjunto de actores sociales mediante la estrategia metodológica de 'entrevistas a informantes claves'. A través de la realización de las mismas se buscó identificar la experiencia, el conocimiento, la valoración, identificación de barreras y potenciales usos de energía solar térmica, entre un conjunto de mediadores del ámbito socio-productivo, escolar y estatal. Se entiende por mediadores a aquellos funcionarios, técnicos y expertos que cumplen funciones de gestión, dirección o administración en ámbitos vinculados a actividades socio-productivas, educativas o administrativas relacionados con cuestiones energéticas y que atienden directa o indirectamente necesidades o demandas de sectores de la población. Debido a su posición u ocupación, estas personas son informantes claves que pueden proporcionar información relevante sobre las temáticas del proyecto. Son claves en virtud de su relación con distintos sectores y realidades, por su participación en proyectos e iniciativas productivas, económicas o sociales, y sobre todo por su conocimiento (Bourdieu, 1995; Hammer y Wildavski, 1990; Saltallamacchia, 1997).

<sup>1</sup> Investigador Asistente CONICET.

<sup>2</sup> Consultor Área Social.

<sup>3</sup> Investigador Adjunto CONICET.

Es por ello que se buscaba conocer su opinión, su experiencia, su perspectiva y su proyección sobre energías renovables y sus aplicaciones. No se trataba de recabar su opinión en tanto visión de la institución donde trabaja, sino más bien dar cuenta de su conocimiento en virtud de su propia experiencia. Tampoco se buscaba que el entrevistado esté necesariamente de acuerdo con el uso de energía renovable sino más bien conocer su opinión y su experiencia en este punto. Se consideraron informantes representativos de los siguientes grupos:

- 1- Referentes técnicos del área socio-productiva con experiencia de campo y conocimiento de las diferentes zonas de la provincia.
- 2- Referentes gubernamentales de las áreas Energía, Ambiente y Educación.
- 3- Investigadores y técnicos con experiencia en transferencias de tecnologías de energía solar en el NOA.
- 4- Directivos, docentes y pobladores locales de los sitios seleccionados como estudios de caso para el análisis regional.

Respecto a la modalidad de la consulta, se plantearon entrevistas semiestructuradas, que consisten en una conversación en la cual el entrevistador propone temas, ejes o puntos que se espera que el entrevistado responda, comente o reformule. La conversación estuvo orientada por ejes, pero no se agotó ni se circunscribió de manera rígida a esos puntos. Entre las condiciones propicias para la situación de entrevista se procuraron: lugar adecuado, confianza, conocimiento por parte del entrevistado respecto a la finalidad del estudio, el uso que se realizará de la información brindada y la posibilidad de participar de la investigación proponiendo temáticas, enfoques u opiniones, aclaraciones sobre modalidad y tratamiento de los datos (grabación, confidencialidad de los datos y opiniones).

Los ejes propuestos se adaptaron a los diferentes grupos de entrevistados, pero básicamente se refirieron a: situación socio-productiva de la zona de trabajo, proyectos realizados o a realizar desde su área, demandas energéticas prioritarias, posibles soluciones y alternativas de mejora y desarrollo local, transferencias de energías renovables realizadas, conocimiento y perspectivas respecto a la energía solar, impactos sociales y ambientales identificados.

En total se realizaron 20 entrevistas a técnicos y referentes institucionales de las siguientes entidades: Subsecretaría de Agricultura Familiar, Programa Social en Fronteras Argentinas (PROSOFA), INTA, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Provincia de Salta -Programa de Biodiversidad-, Ministerio de Educación -Programa de Mejoramiento de La Educación Rural (PROMER)-, Secretaría de Energía -Área Energías Renovables y PERMER-, Instituto de Energías No Convencionales (INENCO - CONICET), diversas cátedras de Ciencias Naturales y Física de la Universidad Nacional de Salta, ONGs.-ASOCIANA y Funda PAZ-.

El relevamiento de estudios de caso se realizó en 8 escuelas rurales representativas de las diversas regiones geográficas y condiciones educativas. Los criterios de selección de las escuelas estuvieron relacionados a cuestiones operativas (movilidad, distancia, acceso, posibilidad de integración en circuito de salida) y representatividad de los indicadores propuestos para el análisis de los datos (modalidad escolar, matrícula, infraestructura, servicios, etc.). Las entrevistas a referentes en este caso se orientaron a conocer en profundidad las demandas energéticas reales, analizar los recursos disponibles y experiencias anteriores, y evaluar las posibilidades de transferencia de aplicaciones solares térmicas in-situ. Complementariamente a la compilación y análisis de datos sociales, infraestructura y energéticos, se realizaron observaciones in situ en las escuelas, se recorrió su área de influencia y se entrevistó al menos una familia de cada zona, para integrar en el análisis las visiones y perspectivas de los pobladores.

### PRINCIPALES DESAFÍOS IDENTIFICADOS

La información obtenida en las entrevistas fue sistematizada e integrada en los siguientes aspectos: 1- Oportunidades y potencialidades para el uso de energías renovables (ER) solares térmicas, 2- Barreras y limitaciones para su transferencia y apropiación<sup>4</sup>. Se refiere a todos estos aspectos como ‘desafíos’, entendiendo que constituyen puntos de partida para la acción, que requerirán esfuerzos consensuados, estructurales y participativos para avanzar en el camino. Esto implicará por un lado la posibilidad de superar o minimizar los puntos negativos considerando que el uso de ER se encuentra en una fase inicial, pero también la posibilidad de aprovechar las condiciones favorables para la inclusión y expansión de las ER en el nivel provincial. Los desafíos refieren tanto a aspectos ambientales, como sociales, económicos, tecnológicos y político-institucionales vinculados al desarrollo y transferencia de ER en Salta. En los siguientes ítems se sintetizan y describen los mismos, combinando las visiones y perspectivas de los diversos actores consultados.<sup>5</sup>

#### Oportunidades y potencialidades para el uso de ER solares térmicas en Salta

##### *1- Avances en investigación, desarrollo e innovación tecnológica de Energías Renovables en los ámbitos locales*

- Numerosos proyectos de investigación y transferencia de ER fueron desarrollados en la provincia con apoyos y financiamientos diversos (Universidad, Ciencia y Técnica, otros ministerios públicos, entidades internacionales, organismos privados) y se continúan identificando fuentes de financiamiento potenciales para estos proyectos. *“La temática de las energías renovables no tiene impedimentos, se financian la investigación y el desarrollo”.*
- Existen referentes locales para el trabajo con ER: El Instituto de Investigación en Energías No Convencionales (INENCO - CONICET - U. N. Sa) es reconocido socialmente como referente local y regional para el desarrollo de tecnologías de energía solar. Ya se ha alcanzado *“bastante madurez de tecnología a nivel de investigación”.* *“La tecnología está a punto de ser utilizada...”* Respecto al desarrollo tecnológico, *“se busca innovar sobre lo que se está desarrollado... Por lo general, se trabaja en optimizar lo existente, desarrollar tecnología nueva para la Argentina que*

<sup>4</sup> No se abordará en este trabajo la discusión semántica y de fondo de estos términos.

<sup>5</sup> En cursiva y entre comillas, se presentan citas textuales de los entrevistados. Se reserva la confidencialidad de las expresiones.

*suplante a la extranjera. Así se adapta tanto en los materiales como en la mano de obra*". Se reconoce la importancia de que *"exista una etapa de investigación y desarrollo hasta llegar a un producto transferible. Este proceso lleva su tiempo y permite hacer replanteos y pruebas."*

- Existe preocupación por la 'transferencia': *"Siempre estuvo muy marcada la parte de transferencia, o sea que uno tiene algo e inmediatamente poder transferirlo, de hecho todo lo que es el tema energético, lo que es energía solar, hoy, casi todo es transferible... Y rápidamente, porque así lo exige la sociedad y más en este momento que el tema energético es tan problemático."* *"El apuro nuestro dentro de la investigación es que sea inmediatamente llevado al campo... Todo lo que se hizo desde y hasta ahora dentro del instituto ha tratado de ser inmediatamente sociable... pensar a quien podemos beneficiar."*
  - Entre las políticas ambientales, energéticas y educativas de la provincia, al menos se visualiza una potencial vinculación de los programas gubernamentales a las ER. Las principales líneas se relacionan con la transferencia de ER para servicios públicos -prioritariamente: escuelas y puestos sanitarios- y usuarios individuales dispersos (Programa PERMER- Secretaría de Energía), Programa de Mejora de Escuelas Rurales (Ministerio de Educación), educación ambiental y producción limpia (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable).
- 2- Disponibilidad del recurso solar en la zona**
- Coincidencia en las apreciaciones de los técnicos y otros referentes en relación a la disponibilidad del recurso solar en la zona y por lo tanto, buenas perspectivas para la aplicación y uso de la energía solar. *"En Salta tenemos una radiación solar de las mejores del mundo y hay que aprovecharla."*
- 3- Tecnologías basadas en energía solar como respuesta a demandas concretas (Figura 1)**
- Escasez de recursos y sensibilización ambiental: *"Lo positivo es que el desarrollo de estas tecnologías da respuesta, una respuesta que sirve, a los problemas de la escasez de recursos naturales como el petróleo. A futuro permitirá reemplazar aquellos recursos y no contaminar el ambiente. Eso es lo gratificante."* *"Es un impacto ambiental benigno. Su aplicación resolvería el problema de la contaminación ambiental y de la desertificación. Porque donde mejor se puede aplicar es en la región árida que cuenta con mucho recurso de energía solar, justo esas áreas donde hubo un uso irracional de la leña."* *"Aunque haya leña por ahí terminamos depredando el bosque para hacer leña para cocinar. Cuando la energía la tenemos gratis, del sol. Yo creo que esa conciencia está metiéndose en la gente."* *"El ciudadano quiere abrirse y está en su imaginario el cuidado del medio ambiente. Ahí tendríamos una posibilidad de insertar estas energías."*
  - Necesidades sociales: *"Los proyectos los suelen iniciar en la sociedad, no es que a algún investigador se le ocurre un tema, entonces va a buscar a quien le puede gustar esto, a veces pasa, pero no es lo habitual."* *"El aprovechamiento de las energías alternativas pueden mejorar las condiciones de hábitat".* *"La gente se va de los puestos porque emula el bienestar de los centros urbanos: servicios, agua potable, electricidad, calefacción, ventiladores. Se pueden incorporar, en este sentido, mejoras que no tienen que ver sólo con la generación de la energía sino con el aprovechamiento de la energía de otra manera: para refrigerar o calentar lugares, para no intoxicarse con el humo."* *"Es una alternativa válida para esta zona que se dan esas dos cosas: mucha energía y la necesidad es inmediata"*.
  - Requerimientos productivos y de mercado: Identificación de varias tecnologías de aprovechamiento solar con incidencia directa en el desarrollo productivo agrícola y turístico, con posibilidades de dar un valor agregado para la comercialización. *"Creo que la necesidad te hace ver cosas. Lo que te decía de las lluvias tardías... El valor del secadero está ahí, en que el año que viene no le pasará lo mismo... Los eventos fuerzan a adoptar tecnología."* Posibilidad de adecuación de las tecnologías a condiciones específicas: *"... Se diseña para la circunstancia que se está viviendo, ya sea económica o ya sea de los requerimientos del mercado. Si son pequeños productores que no tienen energía, se trata de hacer desarrollo de bajo costo. Si son productores que tratan de pelear el campo de la exportación, son otros desarrollos. Es como un traje a medida. Esto va a ser así hasta que la tecnología madure lo suficiente y se produzcan sistemas estándares, que cubran cierto rango de prestación."* Nuevos mercados con una mayor valoración de los productos: *"...No solamente a nivel económico, sino que, la gente los busca porque tiene distinto aspecto: una saben que viene de productores que hacen un cultivo más racional, donde se cuida el medio ambiente, donde la compra de un producto campesino está apoyando al sector"*.
- 4- Interés particular y apropiación de estas tecnologías por algunos grupos de actores**
- Muchas transferencias se materializan por el interés e iniciativa de grupos particulares de actores: docentes, productores, ONGs, mesas de trabajo interinstitucionales. Las motivaciones pasan por cuestiones ambientales (ej.: hospital de Susque y escuela de Alfarcito *"se decidieron solarizar esos edificios para disminuir los consumos energéticos"*), económicas (*"se busca apoyar el crecimiento de un producto en particular"*, por ej. pimiento para pimentón) y sociales (beneficios para diversos grupos, por ej. *"se dedican al tejido, ¿qué se usa para teñir la lana?, tienen que calentar agua..."*). El compromiso asumido en el liderazgo y convencimiento de la búsqueda de la tecnología, representa un punto clave para la sustentabilidad de la transferencia. *"Hay maestras que nos han localizado, enteradas de que habíamos puesto agua caliente en alguna otra escuela, ahí se nota que la instalación y la sustentabilidad es mejor que en otros lugares donde uno dejó y creyó que se necesitaba..."*
  - La aplicación de energía solar más difundida y aceptada socialmente es la de paneles FV. *"Los fotovoltaicos se usan masivamente en todos los lugares donde no llega el tendido eléctrico. Incluso en lugares donde hay línea ponen FV, los sistemas de comunicación VHF también usan, para iluminación, para bombeo de agua, las escuelas..."*

- La apropiación de la tecnología pasa por diferentes etapas, la tecnología primero es una ‘novedad’ pero luego es incorporada al quehacer diario. Esto sucede por ejemplo con las cocinas solares “*Es bastante aceptado en zonas de la Puna, en las escuelas muchas se están usando. Lleva un tiempo, pero ante la necesidad logran incorporar su uso.*” Cuando la tecnología comienza a difundirse, aparecen iniciativas de la gente para su adquisición (ej. de instalación de calefones solares que traen de Tilcara, donde el tema del gas es un problema: “*Hay gente que está optando por esta alternativa, para su uso domiciliario y que puede pagar el servicio*”). Generalmente el acercamiento e interés por las tecnologías solares ocurre cuando existe una transferencia ya realizada en el lugar o en sitios similares o cercanos. El buen funcionamiento de los equipos, aumenta el interés por estas nuevas aplicaciones y la difusión se realiza principalmente a través de familiares, vecinos y amigos.

**5- Posibilidad de vinculación y apoyo de diversas organizaciones**

- La realización de los proyectos de ER es favorecida por la intervención de múltiples organizaciones: INTA, Subsecretaría de Agricultura Familiar, diversos grupos de la universidad, municipalidades, asociaciones comunitarias, otras instituciones y referentes locales (agentes sanitarios, hospitales, centros de salud, escuelas). “*Ellos median para que nos acerquemos con confianza a la gente... A través de los técnicos extensionistas nos llegan las problemáticas de las comunidades. Esto es muy importante, porque los extensionistas conocen a las comunidades, permiten hacer la comunicación más fluida. Son referentes para la comunidad.*” “*Hemos detectado que en cuanto a las poblaciones rurales necesitamos hacer un trabajo interdisciplinario...*”

**6- Posibilidad de producción local, funcionamiento sencillo y mantenimiento de bajo costo de las tecnologías**

- Son éstos los principales aspectos técnicos que impulsan la incorporación de las ER en los ámbitos locales. “*Tratamos de trabajar con materiales locales de bajo costo o accesibles...*” “*Por ahí por una cuestión de costos y de cantidad lo compramos en Buenos Aires. Es un aluminio espejado que acá se consigue a mayor precio. Ese sería el único material, después se usa madera, policarbonato, chapa común, fibra de vidrio, son de fácil acceso. No hay nada que haya que encargar de afuera.*”



Acceso al agua - Eficiencia en el uso de leña. Misión La Gracia - Rivadavia Banda Norte. Región Chaco

Seguridad alimentaria Colanzuli - Iruya. Región Valles de Altura

Acondicionamiento climático. Escuela Secundaria de Montaña - El Alfarcito. Región Altoandina y Puna

Mejora en acceso a servicios- Refrigeración Abra Grande - Orán. Región Yungas

Secado solar y mejora productiva. El Rodeo - La Poma. Valles Calchaquíes

Acceso a luz y otros servicios básicos. Nogalito - Metán. Región Valles Centrales.

Figura 1. Diversidad en las necesidades y demandas socio-productivas que se podrían atender a partir de aplicaciones de energía solar (se presentan algunos ejemplos).

- La mayoría de las tecnologías son de “fácil uso, es fácil entender cómo funciona y está al alcance de todos el entenderlo”. “Las tecnologías que nosotros estamos usando son fáciles de aprender, son muy intuitivas... vos no le vas a decir que secan hortalizas cómo hacerlo, ellos las secan al sol y lo hacen hace mucho tiempo..., es parte de su experiencia cotidiana, ...” También el mantenimiento es un aspecto técnico importante. “No necesita mayores controles, lo pueden operar los productores de la zona, todos los insumos en energías, en esfuerzos humanos, traducidos todo a un costo, van a ser mucho más bajos una vez que esté todo en marcha”.

### **Principales barreras y limitaciones**

#### **1- Identificación errónea de necesidades y prioridades**

- El primer problema es “la identificación errónea de las demandas desde la ciudad, desde la oficina, donde se deciden cosas, desde los organismos de financiamiento y no desde las comunidades, para eso se debe hacer un trabajo de campo”. “Vimos que muchos equipos apropiados no se usan, se dejan ahí y después nos cuesta el doble porque la gente se niega a trabajar con uno, porque no había primero una necesidad real.” “Lamentablemente siempre hay un mecanismo de decir, acá está la radiación entonces acá tenemos que poner porque es una zona de alta radiación solar, no hay duda... Ahora elegir el lugar, es simplemente prioridades. Todos lo tienen que tener, ¿pero a quién se lo das primero? ... Eso es lo que nos falta a nosotros. Detectar que comunidad está requiriendo de nuestros servicios...” “Está política que llega en forma dispar, dando lo que ellos creen que necesita el otro, y no necesariamente lo que el otro requiere”. Puede señalarse que existe una distancia entre la decisión de las soluciones tecnológicas y las necesidades que están dicen venir a responder.

#### **2- Cuestiones culturales**

- “Hay una cuestión fuerte, que es lo cultural. Tenés que cambiar muchas veces de hábito y eso lleva muchas veces mucho tiempo. Creo que son procesos que se logran a través del tiempo.” “El incorporar algo que no sea de la cultura genera resistencia. Por ejemplo el tema de la cocina, por ahí prefieren salir a caminar, traer la leña al hombro...” “...El fuego es muy importante en la familia. El fuego significa muchas cosas, muchas veces es persona, es seña, es compañero, el sabor de las comidas... La cocina es el lugar, podríamos decir inclusive en donde se da la primera ritualidad del día...”
- La recepción de una tecnología es diferente según la necesidad real de la tecnología (problemas de acceso a los recursos, existencia, tiempo, costos), “...pero va muy de la mano con la necesidad. Donde no hay leña y ven que se puede calentar con el sol, la aceptan de inmediato a la tecnología. En cambio en lugares donde hay mucha leña y la tienen siempre a mano, hay más resistencia al cambio cultural.” “Luego se cree que las tecnologías sólo tienen que ser usadas... La gente tiene costumbres muy arraigadas y si uno no identifica bien las demandas esto se vuelve un problema.”

#### **3- Problemas sociales y organizativos**

- Conflictos internos en la comunidad: “Por ahí el fracaso no es por la tecnología, no es por falta de necesidad, pero hay un problema social en la comunidad y aquél está peleado con el otro y eso hizo fracasar el proyecto, pasa... El trabajo cooperativo, por ejemplo, significa que uno trabaja en la parcela de otro y hay reciprocidad pero sigue habiendo un dueño de esa parcela, cuando surge un problema ahí se pone todo mal.”
- Dificultades organizativas: “La falla no pasa por una cuestión tecnológica sino por la organización social. Es decir qué grado de organización tiene la gente para recibir esa nueva tecnología, modificarla en todo caso de acuerdo a sus necesidades e implementarla para el bienestar de la mayoría...”
- Problemas de tenencia de la tierra: “El mediero no puede hacer nada sin autorización del dueño de la tierra, del terrateniente. Entonces se torna difícil, cuando no imposible, promover un cambio...”
- Necesidad de agruparse para algunos usos: “Muchas veces la falla tiene que ver con el desconocimiento de la estructura social de los pueblos”. Hay tecnologías que están pensadas para que se junten varias familias y la utilicen (ejemplo del pausterizador solar en Amblayo), pero en la práctica y costumbre ancestral, cada familia hace esa actividad de forma independiente. Algunas tecnologías implican mayor trabajo del productor: “Una cosa es tirar el producto en el suelo, moverlo cada tanto, donde el productor maneja los tiempos porque es una cuestión cultural, a tener que manejar todo, primero con una inversión en plástico y laburo para hacer el invernadero y un montón de cosas que desconoce, que las maneja el tecnólogo, no las maneja él.”

#### **4- Fracaso en procesos de transferencia anteriores**

- Generación de expectativas que no se pueden cumplir. Desconfianza e incredulidad en los proyectos. Es importante que la población “tenga expectativas reales porque sucede que la gente escucha hablar se hace un esquema o le venden una idea de cosas que en realidad no son así. A veces los políticos dicen, vamos a hacer esto o aquello y no tienen la plata o prometen cosas que tecnológicamente es imposible”. “Eso es algo que se tiene que evitar cuando vos estas introduciendo una nueva tecnología, evitar que la gente se desilusione.” “Hay mucha incredulidad. La gente no acepta porque en la zona hubo infinidad de proyectos en los que te embarcan en algo y no cumplen, todo proyecto tiene un comienzo y un fin.”
- Problemas organizacionales en la difusión tecnológica: “Toda esta mezcla de actores, particulares e investigadores, gente que lo hace por hobby, por interés social, no es favorable para el desarrollo tecnológico porque hay muchos casos de fracaso. No han sido bien asesorados, no hicieron bien los cálculos y entonces se colocan equipos de golpe en

donde luego no se los usa y que no duran en el tiempo. Eso es mala propaganda y luego la gente que ha estado en contacto con esas experiencias termina con cierta resistencia a la aceptación de energías renovables”.

- Tecnologías que no se adaptan a las condiciones ambientales del lugar: *“La comunidad recibe las tecnologías porque tiene necesidades y no las puede usar nunca porque se las lleva el viento”* (referencia a la Puna). Otro ejemplo mencionado para el Chaco: *“...en la época del cólera, han montado 40 molinos de viento, andá a ver, no queda ni uno... porque eso también es parte de un estudio adecuado para ver qué sistema montar. Se ve que dijeron que hay buen viento, pero hay viento de julio a agosto, y después cuando no hay viento fuerte... hay molinos que están achicharrados”*.
- Limitaciones en los procesos de transferencia en sí mismos: *“El problema no es de las tecnologías sino de cómo se hace la transferencia”*. *“...He visto que eso que se había instalado, la gente no sabía cómo funcionaba... Por un lado valoraba mucho la tecnología pero no había sido transferida. Era una nave espacial que había aterrizado...”* *“La falla está en la transferencia, no en el diagnóstico. La apropiabilidad es el tema. La necesidad existe, lo que falta es la parte social”*. *“Para comunidades indígenas también hubo muchos proyectos productivos, casi todos fracasados, en mi opinión por una falta de apropiación desde la formulación hasta la ejecución de esos proyectos. Son proyectos hechos desde arriba y ejecutados hacia abajo, donde las comunidades sólo obedecen la parte que les corresponde, pero nunca logran apropiarse, por lo tanto cuando deja de existir el seguimiento de esos proyectos, los avances pueden computarse en cero”*. *“Conozco de gente que ha caído con ONGs, sobre todo europeas, que dejan la tecnología y se van. Luego hay que explicar que no son las tecnologías las que fallaron. Eso se presenta mucho. Hay un cementerio de tecnología en la Puna. He visto muchas cosas muy mal hechas. Mal hechas desde la transferencia. O mal hechas por ser poco aplicables.”*
- Problemas de comunicación: *“La comunicación es un aspecto clave... La tecnología se genera en una cultura urbana y se destina a una cultura rural, eso genera barreras para la transferencia, una de ellas es la comunicación”*. *“La comunicación sigue siendo una falencia, un desafío, ha mejorado pero hacen falta resolver cosas...”*

*“Cada fracaso supone una nueva barrera en la difusión de estas tecnologías renovables, por eso estamos muy preocupados en aprender la metodología, y en encontrar cuáles son las tecnologías más amigables para la población”*.

#### **5- Escala acotada de los proyectos e intervenciones**

- Llegan a un número limitado de beneficiarios: *“Por un lado los planes del Estado no logran llegar a todas las familias, por lo tanto siempre hay una selección y es una porción de la población la beneficiaria de estos proyectos.”* *“Las ONGs tratan de hacer algo, pero es muy focalizado, muy puntual, no logra generar un cambio significativo en la calidad de vida de la gente en general, sino atacar el problema de 4-5 familias por zona, y no se soluciona definitivamente el problema, sino que son paliativos para ir tirando”*. *“Algunos productores logran dar un salto cualitativo en la forma de producción, por el apoyo del Estado, de alguna ONG, de asistencia técnica del INTA o PSA... pero no logra masificar esos resultados”*.
- Las intervenciones son puntuales y no tienen un abordaje integral del territorio: *“Nunca se hace un abordaje integral y a nivel de todo el terreno”*. En los proyectos productivos por ejemplo: *“Jamás se puede intervenir en todo el sistema productivo o en la superficie total del predio, ... ni trabajar lo que es una cadena productiva, con una idea de una agro-industria localizada”*. Las intervenciones se presentan *“no tanto como una presencia institucional, no como la aplicación masiva en sus usos, hay cuestiones aisladas en distintos sectores, como los bolleros eléctricos...”*
- Las transferencias no logran cubrir completamente la demanda social real. Ejemplo de los paneles solares vs. *“la mini-red, que presta un servicio mucho mayor, tener refrigeración, fundamentalmente”*.

#### **6- Falta de sostenibilidad de los proyectos. Inadecuada capacitación, mantenimiento y monitoreo de las transferencias**

- Ausencia de seguimiento de los proyectos: *“Otra de las cosas que no se toman en cuenta es la post instalación, qué pasa con los equipos después, no se hacen los seguimientos. No sabemos qué pasó con muchas de las instalaciones, si la gente las siguió usando, si se han roto, si las han arreglado, si ha terminado su vida útil. No está previsto en los proyectos que haya monitoreo, entonces uno va y los instala y no se entera, sobre todo en los más aislados”*. *“Por lo general aparece el financiamiento pero no se prevé el monitoreo como estudio ni como mantenimiento... porque el estado no te provee el dinero para hacerlo, o porque vos no lo prevés, en el proyecto”*. *“Un problema es que el proyecto se corta y no hay quien siga apoyando esa transferencia, solucionando problemas, entonces a veces los proyectos fracasan por eso, el tema del monitoreo y un apoyo continuo a la transferencia hasta lograr una apropiación del producto.”*
- Falta de capacitación y mantenimiento de las tecnologías: *“El problema es que, se echan a perder y no hay quien los arregle”*. *“...No es cuestión de ponerlos y olvidarse. Hay que controlar los equipos para su buen funcionamiento.”* *“Siempre hay que sostener estas cosas con información, capacitación, algún idóneo que resuelva estas cosas en la zona. Si no, no se sostiene. Quedan como equipos tirados ahí cuando dejan de funcionar. Pero es el desafío de toda tecnología”*. La falta de capacitación limita el uso de las tecnologías. Con recomendaciones simples es posible optimizar su uso y apropiación. *“Yo creo que no hay conciencia que esos equipos deben ser puestos con un repuesto de lo que mayor posibilidad de rotura exista, o sea, dejarles a las personas los repuestos o piezas que son más factibles que se rompan, o el agua destilada para la batería, por ejemplo. Las fuentes de arreglo tienen que ser más cercanas o estar más reconocida por la gente que usan estos instrumentos, contar con referentes locales o cercanos para solucionar los inconvenientes”*.

#### **7- Recursos limitados**

- Inversión inicial elevada para el acceso a las tecnologías: *“Los equipos de energía solar requieren una inversión inicial alta, pero se habla de amortización y sus efectos iniciales por ponerlo en marcha van disminuyendo”. “El costo inicial que es muy alto”. “La primera limitación es la capacidad económica que en muchos casos podría estar en el ciudadano. La accesibilidad económica es el condicionante”.*
- Financiamientos a destiempo: *“Lamentablemente en este país siempre tenemos procesos inflacionarios y a eso se suma el tiempo que demoran en ser aprobados los proyectos, un año o dos y entonces los costos cambian. Todo eso va en contra.”* También se hizo referencia a razones políticas que implican cambios en los tiempos y destinos de los fondos para los proyectos.
- Dificultades en la accesibilidad de algunos lugares: *“En muchos casos tenemos que andar a pie llevando los equipos, hablamos de dos a cuatro horas de caminata por las montañas, o a lomo de burro”.*
- Estructuras edilicias inadecuadas como soporte para las tecnologías. *“...En la parte técnica, estructural, uno se da con que hay construcciones edilicias que no están preparadas para soportar los equipos, no tienen pendiente o inclinación, o son muy endeables, como los techos de chapa, y no pueden soportar los sistemas, o no están previstas desde el comienzo con una orientación norte. Pero son cosas que se pueden solucionar, por ahí uno va con un calefón para agua caliente y te das con que la escuela no tiene el sistema de cañerías hechas. Estas complicaciones son todas solucionables pero tienen sus costos adicionales.”*
- Limitación en recursos humanos: *“Somos pocos, nos falta gente, nos falta apoyo, ya que nosotros tenemos que hacer todo, somos los investigadores, hay grupos que hacen el desarrollo de los prototipos, la aplicación, la capacitación, la transferencia y también la difusión”. Muchas veces “no hay un buen complemento entre la docencia y la investigación” y “falta estabilidad en los grupos de trabajo” (referencia a organizaciones de contacto o apoyo).*
- Problemas con contratistas: *“En el proyecto PERMER hubo una rescisión de contrato por falta de capacidad de producción con consecuente pérdida de fondos asignados a la provincia (5,5 millones sobre un total de 30 millones) e incumplimiento en instalaciones de fotovoltaico para usuarios individuales”.*

#### **8- Inexistencia de un mercado competitivo**

- Necesidad de fomentar cadenas completas de comercialización y acceder a certificaciones de calidad. *“No hay un mercado para estos productos, casi todos requieren un desarrollo particular para la zona y para la aplicación”. “No hay una empresa que los construya y los comercialice. Falta crear el mercado para que aparezca el inversor”. “Para que esto llegue al mercado, hace falta certificación de calidad a través del INTI, patentamiento si tiene algo innovador, y por último inversores interesados en su comercialización.”*
- Las escalas de producción son pequeñas: *“Es necesario que exista una gran masa de producción para que se note la calidad, si son en pequeñas cantidades, no se logra llegar a un precio diferenciado, el problema es que no hay un mercado, hay que acceder a un mercado y recién habrá un precio diferenciado, es muy difícil”.*
- Barreras institucionales para la creación de un mercado energético que incluya las ER: *“Desde el punto de vista institucional hay barreras reales, en este mercado energético, que no está atendiendo a la generación dispersa de energía sino que seguimos con el mismo sistema de generación y las crisis se van paliando, pero no estamos pensando en un mercado que atienda a las energías renovables”.*

#### **9- Falta de difusión de las tecnologías de ER**

- Desconocimiento de las tecnologías de energía solar térmica en general, en todas las regiones de la provincia: *“...No hay mucha demanda por falta de conocimiento. Hay una falla en la difusión, en la extensión, en la transferencia, en la publicidad. Pero año a año esto va mejorando, la gente se entera cada vez más vía internet, vía televisiva, de que esto existe. Cada vez más gente llega al INENCO a preguntar qué equipos hay y cómo usarlo. Pero hay que hacer más publicidad y para eso se necesita dinero.”*
- Se destaca el interés de los pobladores locales y docentes por estas tecnologías “nuevas”, pero todos expresan *“no saber cómo funcionan porque nunca escucharon de ellas”.* *“No hay de esas tecnologías por aquí. Nunca he visto”.* Asociación primaria de lo energético a la electricidad y las energías renovables solares a los paneles FV. Uso frecuente incorporado en las escuelas y comunidades de algunas tecnologías (invernaderos y secaderos por ejemplo), pero no asociadas a aplicaciones solares térmicas de energías renovables.

#### **10- Problemas estructurales graves en la provincia**

- Fuerte desequilibrio territorial: *“La provincia tiene fallas en la infraestructura, con la cual con solares poco se puede hacer,... tiene mucho desequilibrio regional económico, hay zonas muy deprimidas y otras más desarrolladas...”*
- Ausencia de políticas de planificación: *“El Estado promueve proyectos desconociendo el conflicto, con políticas que apuntan a sumar votos, pero no hay una planificación, no hay conocimiento de la problemática de la zona... (Referencia al tema de tierras en el Chaco). El gobierno hace infraestructura (escuelas, electrificación, etc.) sin tener en cuenta esta situación.” “En este momento no hay ningún plan que diga esto es lo que hay y éstos son los que necesitan. O al revés.”*

- Falta de políticas de financiamiento y apoyo del gobierno: “Estos escalones están más allá del alcance de los técnicos. Nosotros cumplimos con poner a disposición las tecnologías pero la adopción no pasa por nosotros, tampoco por el Gobierno, pasa por generar cambios profundos, los sistemas feudales que vienen desde hace décadas.” “Se necesitan más aportes del Gobierno, mayores inversiones de empresas privadas porque todo se hace muy a pulmón.” “No hay financiamiento estructural. Ese es el delincuente principal. Por la envergadura del proyecto tiene financiamiento millonario” (referencia a electrificación rural). “No hay financiamiento regular de la Provincia para alentar el uso de energía solar, no está previsto en el presupuesto, son sólo para proyectos puntuales”. “Hay mucho por hacer...”.

## CONCLUSIONES

El diagnóstico permitió identificar los principales desafíos en relación a la inclusión de las energías renovables, especialmente las aplicaciones solares térmicas, en la provincia de Salta. Se detectaron condicionantes y oportunidades, sistematizando en particular la visión de los actores sociales vinculados a transferencias ya realizadas, potenciales beneficiarios y referentes institucionales relacionados a la toma de decisiones de los ámbitos Energía, Ambiente y Educación.

Entre las condiciones favorables para el fomento de las energías renovables en la provincia, se destacaron los avances en investigación y desarrollo tecnológico, la disponibilidad del recurso solar en la región, la posibilidad de respuesta a demandas sociales y productivas concretas a partir de la energía solar, el interés por estas tecnologías de algunos grupos de actores, la posibilidad de vinculación y apoyo de diversas organizaciones y las oportunidades de producción local y mantenimiento sencillo y de bajo costo de las tecnologías.

En relación a las barreras y limitaciones a la inclusión de ER en Salta, se detectaron como puntos claves: la identificación errónea de necesidades y prioridades, la importancia de las cuestiones culturales, los problemas sociales y organizativos, fracasos en procesos de transferencia tecnológica anteriores, limitaciones en las escalas de aplicación de las intervenciones y en los recursos disponibles, falta de capacitación, mantenimiento y monitoreo, inexistencia de un mercado competitivo, poca difusión de las tecnologías de ER y problemas estructurales de la provincia.

Estos elementos se plantean como desafíos para el fortalecimiento de las ER en Salta, resultando explícito la necesidad de plantear estrategias innovadoras para aprovechar las oportunidades y potencialidades detectadas y superar las limitaciones y barreras que lo condicionan. En este sentido, diversos interrogantes surgen en la búsqueda de acciones posibles: *¿De qué manera se pueden acercar las demandas sociales reales prioritarias al planteo de soluciones tecnológicas apropiadas? ¿Cómo se incorporan las cuestiones culturales en estos procesos? ¿Cuáles son los medios más adecuados para promover la difusión masiva de estas nuevas tecnologías? ¿Qué herramientas se podrían implementar para potenciar el desarrollo tecnológico de energías renovables en el nivel local y regional? ¿Cómo se puede fortalecer la interacción entre las instituciones que abordan problemáticas concretas en las comunidades? ¿De qué manera podrían incluirse los procesos de monitoreo y seguimiento de las tecnologías en la formulación de los proyectos?... entre muchos otros.*

La agenda de trabajo es extensa y requerirá sin dudas, de la puesta en juego de múltiples capacidades, conocimientos y recursos. Es en este punto donde los organismos comprometidos con el desarrollo local y la ciencia, deben encontrarse para acordar las estrategias de investigación, extensión y gestión que permitan ir resolviendo al corto y mediano plazo al menos algunos de estos desafíos.

## REFERENCIAS

- Bourdieu, P. 1995. “La práctica de la antropología reflexiva” en Bourdieu, P. y Wacquant, L. Respuestas Para una Antropología Reflexiva. Ed. Grijalbo, México.
- Hammer, D. & A. Wildavski. 1990. La entrevista semi-estructurada de final abierto. *Aproximación a una guía operativa*. Historia y Fuente Oral N4. Barcelona
- MR Consultores, 2010. Informe final. *Programa Apoyo al Desarrollo de la Energía Solar Térmica para la Provincia de Salta*. Cooperación Técnica ATN/OC-11500-AR.
- Saltallamacchia, H.1997. “Los datos y su creación”. Ed. Kryteria, Puerto Rico.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue posible gracias al financiamiento BID - Gobierno de la Provincia de Salta: “Apoyo al Desarrollo de la Energía Solar Térmica para la Provincia de Salta” y el asesoramiento continuo en el proceso de planificación, recabamiento de datos y sistematización de la información de los profesionales del INENCO y Consultores M.R. Se agradece particularmente a los entrevistadores que participaron del estudio: Adriana Lazarte, Claudia Lazarte y Luna de La Cruz, y técnicos del INENCO que acompañaron el trabajo de campo: Ricardo Caso, Hugo Suligoy y Carlos Fernández. Así también, nuestro sentido agradecimiento a los técnicos, referentes institucionales, docentes y pobladores que participaron de la consulta, compartiendo sus visiones, experiencias y conocimientos en el marco de este trabajo.

**ABSTRACT:** This paper summarizes a set of opportunities and limitations identified for the integration of renewable energy in Salta. These key points arise from a participatory consultation on experiences and expectations of technological applications based on renewable conducted with key informants (both technical and institutional referents) and an exploratory survey the various geographical regions of Salta. There has been detected a set of challenges related to technical, environmental, social, cultural, economic, institutional and methodological of transfer processes. From this analysis raises the importance of an integrated and participatory approach to renewable energy and the need to prioritize strategies to the short and medium term to complement the social commitment of scientific and technical institutions and government.

**Keywords:** renewable energy, technology transfer, participatory consultation, opportunities, barriers.