

## De la frontera del *artefacto* a la del *sistema tecnológico* El diseño y las energías renovables en el ámbito rural<sup>1</sup>

**Eduarne Battista, Sergio Justianovich**

[edurnebattista@gmail.com](mailto:edurnebattista@gmail.com)

[justianovich.sergio@inta.gob.ar](mailto:justianovich.sergio@inta.gob.ar)

Comisión Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas CONICET  
Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar INTA  
IPAF Región Pampeana  
Calle 403 s/n entre Camino Centenario y Calle 6, Villa Elisa Buenos Aires, Argentina CP  
1894  
(0221) 487 1079 - <http://inta.gob.ar/unidades/143000>

**Palabras claves: Energía – Sistema Tecnológico – Agricultura Familiar**

### Resumen

¿Calefón a gas o calefón solar? ¿Sistema tecnológico gas o Sistema tecnológico solar? El foco de la pregunta conduce la acción. Si bien el funcionamiento (en términos puramente técnicos) de una gran cantidad de artefactos del rubro que funciona en base a energías renovables está científicamente probado, apoyado en datos certeros sobre los beneficios de su incorporación al medioambiente (entendido en sus tres pilares: ambiente-sociedad-economía), ¿Cuáles son las condiciones necesarias para que estas tecnologías se impongan o al menos comiencen a ser competitivas frente a las convencionales?

En este documento, trabajamos sobre la hipótesis de que la expansión de artefactos que utilizan fuentes de energía renovable en los sectores rurales (Agricultura Familiar) está condicionada por la falta de nexos dentro de lo que aquí denominamos "Sistema tecnológico solar", por ahora definido como todas aquellas relaciones, actores, saberes que tienen que existir en torno a un artefacto para que éste sea posible, funcione. Para encontrar estos "baches" dentro del sistema es necesario conocerlo en detalle, analizando cada uno de sus componentes.

Nos proponemos identificar "qué elementos faltan en el sistema", de modo tal de pensar en acciones de política pública para avanzar en esa construcción. En este sentido, el análisis no tiene como base a un artefacto en particular, sino al *sistema tecnológico* que posibilita resolver los problemas de acceso a la energía en los sectores rurales. Entendemos que esta perspectiva abre una grieta que debe ser explorada por el diseño industrial, disciplina que aun aparece como pieza clave dentro del sistema tecnológico-energético dominante.

---

<sup>1</sup> Documento enviado a DISUR 2015. A la espera de la aceptación del Comité Académico.

## Introducción

En los últimos 5 años, se ha puesto en la agenda pública Argentina la cuestión de la energía. La balanza comercial energética negativa a partir del 2011, la estatización de YPF, la explotación de gas no convencional, la creación de Y-TEC, la puesta en marcha de Programas de Eficiencia Energética y Energías Renovables en el marco de la Secretaría de Energía (dependiente del Ministerio de Planificación)<sup>2</sup>, pusieron de manifiesto la discusión sobre la soberanía y seguridad energética de la población. En el marco de la ampliación de derechos ciudadanos, hoy la energía es considerada un elemento más que forma parte de la discusión. En este contexto, la balanza comercial energética podría tener un saldo comercial positivo, a costa de menor cantidad de pobladores con acceso a fuentes de energía, de PyMEs pagando la energía a precio internacional (aspecto que afectaría su competitividad, estructura de costos, repercutiría sobre el empleo y el poder adquisitivo de la población)<sup>3</sup>. Es decir que los números de la balanza son importantes, pero hay que ponerlos en contexto. Cuando uno habla de la seguridad energética, es importante preguntarse entonces: ¿para quién es la seguridad energética y en comparación con qué?<sup>4</sup>

## Números para pensar

Según los datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda 2010, el 8,97% de la población Argentina habita el espacio rural (casi 3.780.000 pobladores), lugar donde se accede a leña o carbón, electricidad o Gas Licuado GLP (dependiendo el caso) como fuente de energía para calentamiento de agua<sup>5</sup>. El mismo Censo, indica que el 97% de la población Argentina accede a la red de energía eléctrica<sup>6</sup>. En este contexto, la problemática del acceso a la energía parecería quedar con poco sustento. Sin embargo, en la práctica se ponen en evidencia las fallas de la actual matriz de energía y principalmente, de su distribución en el territorio. Si dejamos de lado lo cuantitativo y ponemos en juego la calidad del servicio, encontramos que a muy cortas distancias de los grandes centros urbanos del país, existen serios problemas con la calidad del servicio (intermitencias, baja tensión, picos de tensión, con todos los problemas asociados que ello genera). En

---

<sup>2</sup> En este sentido, las políticas desarrolladas por parte del Estado para impulsar la utilización de las energías renovables están orientadas por dos estrategias aisladas entre sí: una para promover grandes proyectos que modifiquen la tendencia existente en la matriz energética y otra para promover el uso de este tipo de energías para incorporar sectores de la población que tienen dificultades de acceso a los recursos energéticos. Para la primera estrategia la secretaría de energía ha impulsado el programa GENREN. La segunda estrategia es el abastecimiento energético para poblaciones rurales aisladas que ha sido abordada a través del programa PERMER. Garrido, S. *Sol, viento y biocombustibles. Análisis socio-técnico de experiencias de desarrollo e implementación de tecnologías orientadas a la generación de energías alternativas en argentina*. 2010, Universidad Nacional de Quilmes, (p. 32-33).

<sup>3</sup> Vila, Fernández, Taiariol, "Déficit fiscal o energético", Suplemento Cash, Pagina12, 01/03/2015.

<sup>4</sup> Federico Bernal "*Hacia una definición democrática y nacional de la Energía*", OETEC, 04/02/2015. Entrevista al Dr. Benjamin Sovacool, Director del Centro Danés de Tecnologías Energéticas y Profesor de Negocios y Ciencias Sociales de la Universidad de Aarhus (Dinamarca).

<sup>5</sup> Se toma como ejemplo este uso, dado que según trabajos de Fundación Bariloche (Bravo 2005), del total de la energía utilizada en una vivienda (rural), el 53.5% corresponde al calentamiento de agua para higiene personal y la cocción de alimentos.

<sup>6</sup> De los 12.174.069 hogares existentes en el país, el 97.7% (11.898.143) están conectados a la red de electricidad, 128.802 generan su propia electricidad, y 147.124 no tienen acceso. Traducido a habitantes (multiplicado por 3.5) da un aproximado de 965.471 sin acceso a la red de electricidad. En base a datos del CNHPyV 2010.

síntesis, la *calidad recibida* y la *percibida*<sup>7</sup> por parte de la población rural no siempre es buena y trae consigo problemas que terminan afectando la calidad de vida y la economía familiar: equipos que se queman, falta de suministro que impide realizar labores diarias, consecuentes baja en la producción, entre otras<sup>8</sup>.

Desde el INTA, en 2009 se puso en funcionamiento un proyecto de carácter nacional que aborda la problemática de la Energía en los sectores rurales<sup>9</sup>. Dicho proyecto ha tomado diferentes dinámicas de trabajo a lo largo de los cinco años. Dadas las características del sujeto (Agricultura Familiar) para el que fue definido este instrumento, las Energías Renovables se presentaron como una oportunidad para resolver los problemas de energía presentes en las comunidades dispersas. A través del relevamiento de demandas realizado durante el año 2013 en conjunto con los 122 Proyectos Regionales con Enfoque Territorial que posee el INTA<sup>10</sup>, momento en que el Proyecto se ha reformulado, ha quedado de manifiesto la necesidad de avanzar en la resolución de problemas asociados tanto a la vivienda como a la producción.

## Energías Renovables en Argentina: investigación, aplicación y dificultades

Inicialmente el abordaje de las Energías Renovables surgió a partir de grupos de investigación de la Universidad Nacional de Salta quienes en 1974 fundaron la Asociación Argentina de Energía Solar (devenida en 1998 en ASADES). El objetivo fue comenzar a formar recursos humanos en el tema bajo la suposición de que estas energías sustituirían a las convencionales en el largo plazo<sup>11</sup>. No es casual la aparición de este grupo en la zona del noroeste argentino, región de mayor potencialidad en aprovechamiento del recurso solar y a su vez con serios problemas de acceso a la energía. En la actualidad se identifican más de treinta grupos de trabajo en materia de Investigación y Desarrollo en Energías Renovables<sup>12</sup>.

En líneas generales, los avances generados en materia de Energías Renovables estuvieron dirigidos a la resolución de problemas técnicos en torno a la eficiencia de los equipos (colectores solares, paneles). Son pocos los casos en los que se encuentran líneas que conecten la producción de conocimiento científico con la

---

<sup>7</sup> *“Entre las muchas formas de concebir la Calidad y más allá de su versión normalizada, la bibliografía diferencia entre “Calidad objetiva y “Calidad percibida”. La primera tiene que ver con aspectos objetivos. La segunda, se refiere a la respuesta subjetiva de las personas con respecto a los artefactos y es, por ello un fenómeno totalmente relativo que se define entre los juicios de valor. Calidad percibida es el juicio del usuario sobre la excelencia o superioridad de una entidad en su conjunto, es una forma de actitud, semejante pero no equivalente a satisfacción y resultante de la comparación entre las expectativas y percepciones de los usuarios a lo largo de la vida del artefacto o del uso del servicio. (Prasuraman, Zeithmal y Berry 1985)”* (Bernatene, 2009).

<sup>8</sup> Del relevamiento de quintas productivas ubicadas en el Cordón Hortícola Platense, vinculadas al Programa Cambio Rural II, durante los meses de verano de 2015 se identificaron cortes de luz, aspecto recurrente año a año que impide el riego de los cultivos en aquellos segmentos de productores menos capitalizados, que no disponen de sistemas de riego alternativos (generadores eléctricos a combustible para accionar las bombas). Esto deriva en pérdidas de la producción (parcial o total, dependiendo el tiempo en que falta el suministro, el estado fisiológico del cultivo, y la condición climática). Para dimensionar las cifras que se ponen en juego, por ejemplo, en el caso del cultivo de tomate, la inversión requerida en 1ha va de \$250.000 a \$400.000.

<sup>9</sup> *Desarrollo de Energías Renovables para la Agricultura Familiar y unidades productivas de baja escala*; Proyecto Específico-1130024, Programa Nacional de Agroindustria y Agregado de Valor, INTA.

<sup>10</sup> Ver pág. 3., “Informe de gestión 2014 | Desarrollo de Energías Renovables para la Agricultura Familiar y unidades productivas de baja escala, INTA”.

<sup>11</sup> Ver en página INENCO <http://www.inenco.unsa.edu.ar/historia>

<sup>12</sup> Se destacan en esta línea institutos como el INENCO en Salta (1975), IFIR en Rosario y CRICYT en Mendoza.

fabricación seriada de productos y por consiguiente, la resolución de problemas de los sectores socio productivos que carecen de energía en cantidad y calidad.

Esta afirmación se establece a partir de estudiar la serie de trabajos publicados en los dos principales congresos que abordan la investigación y desarrollo de energías renovables, ASADES e HYFUSEN. Dentro de ASADES, se destaca desde 2006 (menos de diez años) la existencia del área temática "*Aspectos socioculturales y socio-económicos de la transferencia de tecnología en Energías Renovables. Experiencias. Metodologías. Evaluaciones*", donde se han incorporado nuevos elementos teóricos para analizar ¿por qué los productores no adoptan las tecnologías que tiene como base a las energías renovables? Entendemos que este aspecto se explica por muchas variables; una de ellas se debe a diferentes valoraciones en torno a la labor científica por el Sistema de Ciencia y Técnica, en donde experiencias de este tipo no son aun relevantes como mérito académico para los investigadores y por el otro, porque históricamente muchas disciplinas han estado desvinculadas con este campo de trabajo, dejando áreas de estudio vacantes.

A partir de ello nos preguntamos. Si el funcionamiento (en términos puramente técnicos) de una gran cantidad de artefactos del rubro está científicamente probado, apoyado en datos certeros sobre los beneficios de su incorporación al medioambiente (ambiente-sociedad-economía): ¿Cuáles son las condiciones necesarias para que estas tecnologías se impongan o al menos comiencen a ser competitivas frente a las otras?

Trabajamos sobre la hipótesis de que la expansión de artefactos que utilizan fuentes de energía renovable en los sectores rurales (Agricultura Familiar) está condicionada por la falta de nexos dentro del denominado "*Sistema tecnológico sol*". Para encontrar estos nexos dentro del sistema es necesario conocerlo en detalle, analizando cada uno de sus componentes.

### **Antecedentes metodológicos**

A partir de ello, hemos tomado como referencia diferentes modelos teóricos "*Sistema producto*" (*En torno al producto*, CMD, 2005), "*Escenarios para pensar el producto*" (*Guía de Buenas Prácticas*, CIDI INTI, 2011), "*Sistema Producto Servicio*", Manzini (2007; 2009).

Si bien estos modelos analíticos apuntan a identificar instancias de diseño donde es posible agregar valor de mercado en cada escenario (en el caso de Manzini con énfasis en la incorporación del concepto de sustentabilidad en los proyectos), en este caso los hemos utilizado como insumo para identificar "qué elementos faltan en el sistema", de modo tal de pensar en acciones de política pública para avanzar en esa construcción.

En este sentido, no pensamos en base a un artefacto en particular, sino en base al *sistema tecnológico* que posibilita resolver los problemas de energía en los sectores rurales<sup>13</sup>.

En efecto, para aproximarnos al objeto en estudio, primero es necesario definir que es un *sistema tecnológico*. Según Hughes, estos "*solucionan problemas o satisfacen objetivos haciendo uso de cuantos medios son disponibles y apropiados; los problemas reordenan el mundo físico en formas consideradas útiles o deseables, al*

---

<sup>13</sup> En este marco, "*los artefactos son componentes socialmente contruidos (...) Un artefacto (...) funcionando como componente de un sistema interactúa con otros artefactos, todos contribuyen directa o a través de otros componentes a los objetivos generales del sistema. Si un componente es removido de un sistema o si sus características cambian, los otros artefactos en el sistema alterarán sus características en consonancia. (Hughes, 1987)*"; Thomas (2008), "*Actos, actores y artefactos. Herramientas para el análisis de los procesos de cambio tecnológico y cambio social*", Bernal, Universidad Nacional de Quilmes Editorial, p.150.

*menos para quienes diseñan o emplean un sistema tecnológico” (Hughes, 1987)<sup>14</sup>. En efecto, estos sistemas lejos de ser autónomos poseen una red de constructores y cuando son maduros adquieren un *momentum*<sup>15</sup>. Estas características exponen que la perspectiva desde donde se mira y determina el problema adquiere gran importancia a la hora de pensar soluciones, aplicado al caso, a la hora de pensar artefactos en base a Energías Renovables: “*diferentes grupos de personas definen problemas relevantes de formas diferentes. Estas diferencias devienen particularmente visibles en las controversias tecnológicas. Si una de estas interpretaciones, o una combinación de ellas, se convierte en dominante -o tal vez, incluso, paradigmática- esto necesita ser explicado. [Para ello se emplea el concepto de clausura que] se refiere al alineamiento de las interpretaciones y consecuentemente al debilitamiento de la controversia*”<sup>16</sup>.*

Aplicado al caso que nos proponemos analizar, aquí entendemos como **sistema tecnológico** todo el conjunto de artefactos que opera bajo un mismo principio (en este caso, que funcionan a gas o energía solar como fuente de energía), incluyendo a todos los fabricantes; todos los diseños; todos los materiales y procesos; el conjunto de usuarios que han aprendido las prácticas de uso; sistemas de transporte que garantizan la distribución del combustible; una industria de la reposición de partes que asegura la durabilidad y permanencia de los artefactos; oficios y empleos que resuelven su mantenimiento; instituciones que definen y regulan las normativas de instalación y funcionamiento de los artefactos del sistema, carreras académicas vinculadas que incluyen -o no- en su currícula el estudio de estos sistemas (carreras como ingeniería, arquitectura, el diseño industrial, etc.) y profesionales que luego lo reproducen en el planeamiento de infraestructura. Este conjunto de actores, artefactos, saberes, e interacciones construyen el funcionamiento de un sistema tecnológico.

A partir de este trabajo, nos proponemos generar insumos para acrecentar la controversia del sistema dominante (basado en el uso de energía fósil -gas-), en pos de construir *funcionamiento*<sup>17</sup> del “Sistema tecnológico solar”, que hoy es marginal.

## **Análisis de caso. Los calefones a gas y los calefones solares**

Tomando como eje el tema energético, el estudio nace a partir del análisis de dos *sistemas tecnológicos* que se constituyen en base a diferentes fuentes energéticas, pero resuelven la misma necesidad: el calentamiento de agua<sup>18</sup>. A continuación se

---

<sup>14</sup> Estos “*solucionan problemas o satisfacen objetivos haciendo uso de cuantos medios son disponibles y apropiados; los problemas reordenan el mundo físico en formas consideradas útiles o deseables, al menos para quienes diseñan o emplean un sistema tecnológico (Hughes, 1987)*” Kreimer, 2000, p.150.

<sup>15</sup> “*Los sistemas maduros tienen la cualidad de responder, en términos analógicos, a una cierta inercia al movimiento. La gran masa de los sistemas tecnológicos procede, particularmente, de organizaciones y personas imbuidas de diversos intereses en el sistema. Corporaciones manufactureras, servicios públicos y privados, laboratorios industriales y gubernamentales, agencias de inversiones y bancos, departamentos de instituciones educativas y legislaciones regulatorias cooperan al momentum del sistema. (Hughes, 1987)*”, Ibídem Thomas, 2008, p.153.

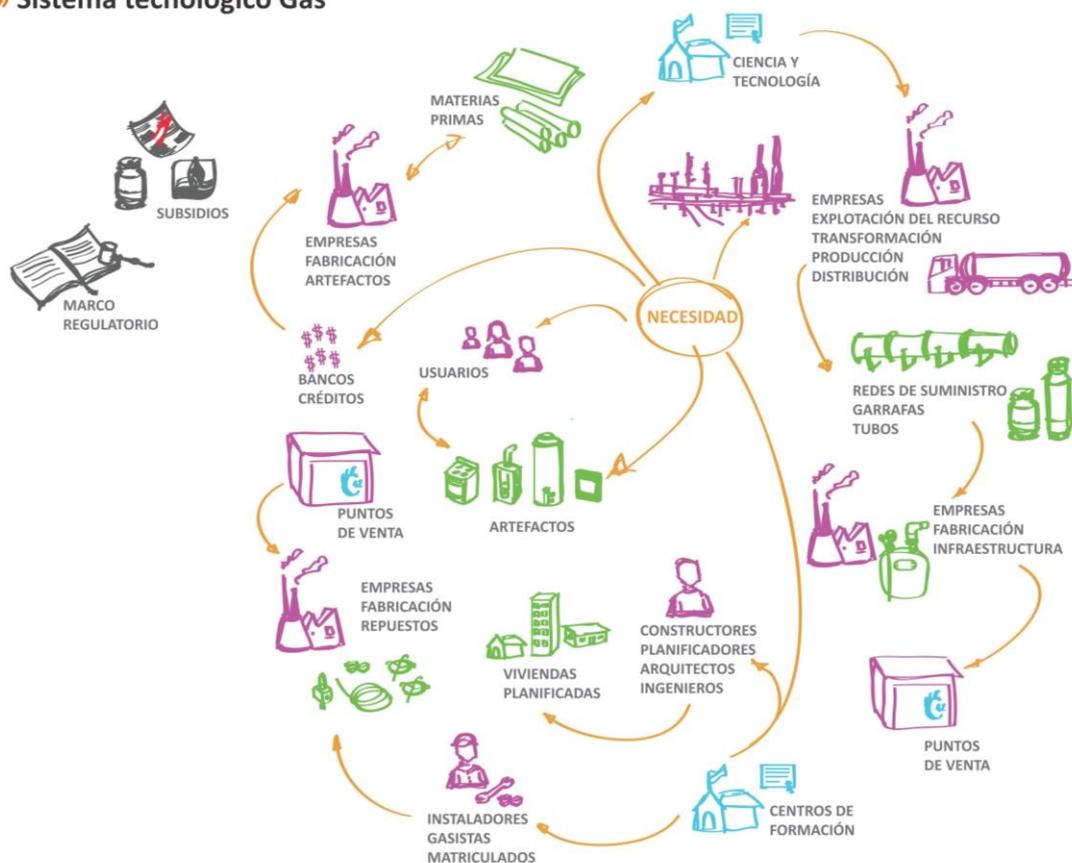
<sup>16</sup> Ibídem Thomas, 2008, p.196.

<sup>17</sup> Asumiendo que los usuarios construyen *funcionamiento / no funcionamiento* sobre el mismo dispositivo Thomas, H. 2010: *Tecnologías para la inclusión social y políticas públicas en América Latina*. Instituto de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes.

<sup>18</sup> Se ha tomado este caso por dos motivos. El primero, mencionado previamente, refiere a lo significativa que es la cantidad de energía correspondiente al calentamiento de agua para higiene personal y la cocción de alimentos en una vivienda (rural): el 53.5% del total (Bravo, 2005). Segundo, porque los calefones a gas son utilizados por casi la mitad de la población que accede a la red de gas natural y gas envasado: se estiman cerca de 5,5 millones de

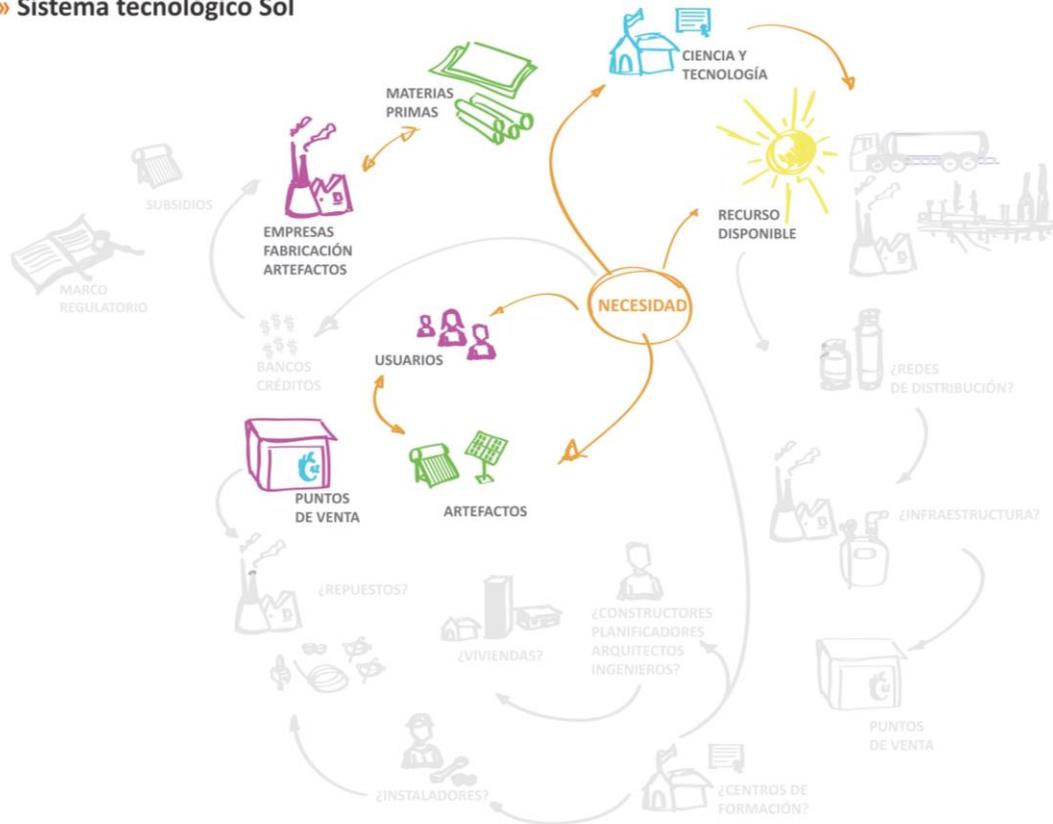
describe cómo está constituido el “Sistema tecnológico” de un calefón en base a Gas, y el “Sistema tecnológico” de un calefón en base a sol- electricidad.

### » Sistema tecnológico Gas



equipos (Prieto, Lezama, Gil, “Potenciales ahorros de gas en la Argentina por mejoras en los sistemas de calentamiento de agua”, Enargas, Metrogas, UNSAM, Marzo de 2014).

## » Sistema tecnológico Sol



## Acerca de los esquemas

Los gráficos tienen el mismo núcleo, a partir del cual se entablan las relaciones entre actores. Entendemos que lo que da inicio al desarrollo de estos sistemas tecnológicos es la *demanda energética*, tanto del sector rural como del urbano (ya sea aplicada a la vivienda o a lo productivo). Esta interpretación es central en la distribución del gráfico porque pone el foco en una *demanda-necesidad* como motor de crecimiento del Sistema y no en los productos, ampliando la mirada del problema y su complejidad. Por otra parte, a diferencia de las interpretaciones en torno al desarrollo proyectual (tanto el enfoque CIDI como el de Ciclo de Vida, por ejemplo), los gráficos muestran una composición diacrónica, en donde no hay un ordenamiento lógico y encadenado de los fenómenos que conforman uno y otro escenario. La mirada puesta en el Sistema permite preguntarnos acerca de estos procesos que conformaron el escenario energético actual para pensar estrategias de planificación a futuro.

A simple vista pueden visualizarse las diferentes tramas que hacen a la complejidad de un sistema tecnológico y otro. En el caso del Gas esta complejidad está dada por la multiplicidad de actores que intervienen y el sistema de relaciones generado. El rol del Estado resulta fundamental a la hora de establecer estos nexos: en la multiplicación de infraestructura (gasoductos, distribución por tierra, etc.), los subsidios al consumo tanto del servicio de red como el envasado, las regulaciones y estándares de calidad establecidos.

El diagrama del Sol presenta mucha menos densidad, tanto en términos de relaciones como de tipos de actores. El rol del Estado aparece más en una instancia enunciativa (pensemos en planes de fomento al uso de Energías Renovables, leyes con menos de diez años de vigencia) antes que en acciones concretas (en términos de artefactos, de instituciones especializadas que sostengan y reproduzcan dichos programas, etc.). El contexto nos muestra un entramado socio-productivo inmaduro,

con dependencia de insumos extranjeros<sup>19</sup> a través del cual todavía se hace complejo proyectar un sistema tecnológico que compita con el sistema dominante.

## Discusión

Los casos han permitido verificar que el usuario que adquiere un calefón solar (combinado con electricidad o gas), si bien gana autonomía en relación a la fuente de energía que abastece su artefacto (compra menos garrafas o disminuye el pago del suministro de energía eléctrica<sup>20</sup>) genera una suerte de dependencia al estar sujeto a unos pocos jugadores que hoy constituyen el “Sistema tecnológico solar”. Es decir, en la práctica, depende de un instalador que cubre un área de trabajo muy vasta, de unas pocas PyMEs con unos pocos modelos de artefactos, de la falta masiva de certificación en artefactos y en instaladores por organismos calificados, de un lento servicio de pos venta, incertidumbre en la disponibilidad de repuestos importados, etc. Esta cuestión explica por qué el factor eficiencia energética deja de tener peso en la balanza de los usuarios a la hora de optar por un sistema u otro. Hoy los calefones solares dan solución al problema de la demanda energética pero en su solución generan nuevos y más problemas que los existentes. Así es como se agranda la controversia del “Sistema tecnológico sol” y se reafirma el “Sistema tecnológico gas” como dominante. Hay menos herramientas para cuestionarlo desde la percepción de los usuarios.

Por otra parte, se observa que el hecho de dejar de pensar en el artefacto “calefón” y situar como objeto de estudio al “sistema tecnológico” que lo contiene y define, abre el juego a identificar estrategias de trabajo más precisas desde el Estado, anticipando potenciales cuellos de botella a la hora de resolver los problemas de acceso a la energía por parte de los sectores rurales, como describimos al inicio del trabajo. Esta perspectiva, propone el desarrollo y ejercicio de nuevas metodologías e instrumentos para el diseño de *sistemas tecnológicos*.

A su vez, a partir del documento, se pone en evidencia un nuevo ámbito operativo, dicho en otras palabras, un espacio de trabajo aún no explorado por las disciplinas proyectuales. Esta afirmación se ubica en dos niveles. Por un lado, a nivel de sistema, dimensión poco explorada desde los ámbitos académicos en la Argentina, aspecto que claramente trasciende a las Energías Renovables, y se ubica en un plano más general.

Por el otro, a nivel de producto, dado que existe una gran cantidad de principios físicos probados en prototipos experimentales que aun requieren ser convertidos en productos de mercado. A su vez, necesitan ser integrados al paisaje de los objetos de una vivienda desde todo punto de vista (resolver la instancia de instalación, la interface de uso, avanzar sobre la valoración estética de este tipo de artefacto y la relación con la arquitectura, materias pendientes en la agenda de estudio de diferentes carreras). Por otra parte, dichos productos requieren incorporar como motivo de diseño aspectos de eficiencia energética. En este sentido podríamos preguntarnos: ¿Cuál fue la evolución de las cocinas y los métodos de cocción de alimentos desde la irrupción de la cocina a gas a principios del siglo XX hasta ahora? ¿Ha habido desarrollos sustanciales con el fin de mejorar la eficiencia de los

---

<sup>19</sup> “En la mayor parte de la bibliografía económica dedicada a la industrialización (Mario Rapoport, Alfredo Zaiat, Daniel Azpiazu, Martín Schorr, Eduardo Basualdo, Bernardo Kosacoff, Jorge Schvarzer, entre otros) hay un consenso en advertir que sin autoabastecimiento energético, sin industria básica (química, petroquímica y aceros), sin desarrollo propio de bienes de capital (maquinaria y equipos), sin investigación y desarrollo (I+D) y, sobre todo, sin capitalización nacional y reinversión en la industria, no se puede hablar de industrialización o, al menos, de una industrialización integrada”. Bernatene, “Industrias e industrialización: una relación necesaria”, Revista Tableros, FBA, UNLP, 2014. La Plata

<sup>20</sup> Dado que estos equipos permiten reducir entre el 60 y el 80% del consumo de energía fósil.

artefactos? Las hornallas de cocina no parecen haber sido modificadas, no ha habido cuestionamientos, cambios tipológicos importantes que hayan contribuido a hacer un mejor uso del recurso energético. Podríamos responsabilizar a los diseñadores, ingenieros e inventores del rubro, pero es difícil pensar en innovaciones sobre un producto cuando éste no nos interpela o surgen limitaciones. ¿Por qué pensar en nuevos desarrollos o formas de cocinar los alimentos si como sociedad asumimos que el gas es un recurso energético ilimitado, disponemos redes de servicio garantizadas, subsidios al consumo, usuarios satisfechos? La mirada en torno al producto no puede por sí sola responder estas preguntas. Resulta interesante destacar que durante los últimos años, y en la medida en que el acceso al gas de garrafa se vio dificultado y el precio de los combustibles se disparó, el interés del Estado y el desarrollo de casos se multiplicaron<sup>21</sup>.

Entendemos que desde el Estado se debe avanzar en la construcción de sistemas tecnológicos más eficientes, que generen opciones reales para los usuarios, y que pongan de manifiesto las ventajas y desventajas “que esconde” cada sistema. Un ejemplo que ilustra estas desventajas ocultas, naturalizadas y poco discutidas en nuestro sistema energético es el caso de la cocina a gas. El “sistema tecnológico gas” resulta dominante en Argentina, siendo una tecnología que se utiliza en nuestro país desde principios del siglo XIX<sup>22</sup>. Instalado como principal combustible hogareño en la década del '40, sobrevivió gracias a adaptaciones y una fuerte apuesta publicitaria con la que logró desplazar a los artefactos eléctricos en la puja por el reemplazo de las cocinas económicas<sup>23</sup>. En 1934 se lanzó al mercado la primera cocina a gas hecha en Argentina, “La Primitiva”<sup>24</sup>. Resulta interesante cómo a partir de una apuesta publicitaria del sector privado, el sistema del gas fue consolidándose y requirió por parte del Estado grandes obras de infraestructura para cubrir su creciente demanda. En la actualidad son muchas las empresas que comercializan cocinas, calefones y termotanques, entre otros artefactos a gas. Siendo este combustible un recurso no renovable, altamente perjudicial al ambiente, interesa aquí preguntarnos ¿en qué medida el Estado reguló la configuración de la matriz energética nacional? Por otro lado, si el sistema tecnológico del gas y sus artefactos son poco eficientes y no alcanzan a cubrir las demandas del total de la población, ¿cuáles son los factores que lo mantienen vigente? Estudios realizados en Argentina abordan la eficiencia de una hornalla/ quemador (principio de funcionamiento comúnmente utilizado por las cocinas y quemadores del país), estimando rendimientos en el orden del 8% (Passamai, 2003) y el 40% (González, 2003; 2010). Identificamos este tema como un pequeño gran problema, a partir de cruzar el número usuarios de la red de gas natural y gas licuado -GLP- (7.7 millones de usuarios, 2014) y los datos del CNHPV 2010, a partir del cual se puede inferir la cantidad de cocinas a gas (solo para uso residencial). En efecto, del total de gas diario utilizado por las hornallas de ese conjunto de artefactos, solo se emplea correctamente el 8% o 40% (según el estudio de referencia que se tome). El resto de la energía se libera al ambiente en forma de calor. A su vez, se destaca que los

<sup>21</sup> Según información provista por la GECOM (Gerencia de Comunicación de INTA), de acuerdo a las estadísticas Web INTA, el tutorial sobre “Estufas Rusas” está entre los 3 primeros documentos más vistos del sitio web del INTA, ya que es consultado más de 30 mil veces al año a través de ese medio. Lo mismo sucedió durante 2013 (3º lugar) mientras que durante 2012 estuvo en 2º lugar con unas 11 mil consultas. Si bien la cantidad de consultas a la web van creciendo cada año, este documento se mantiene entre los 3 primeros.

<sup>22</sup> Se incorporó en 1824 como gas manufacturado para alumbrado público. Ver Risuleo. F. (2010): *Análisis de la infraestructura de gas natural en la República Argentina*. Resumen Estratégico. Cámara Argentina de la Construcción. Buenos Aires.

<sup>23</sup> En efecto, en 1920 el alumbrado público a gas fue reemplazado por el sistema eléctrico y la Compañía Primitiva de Gas de Buenos Aires adoptó como estrategia de supervivencia la difusión de cocinas a gas (importadas) que desplazaron a las cocinas eléctricas. Esto se complementó con el trabajo de las “económicas”, mujeres que la Compañía contrató para la promoción del gas en el hogar difundiendo recetas; entre estas mujeres aparece Doña Petrona. (Fundación Metrogás, 2012)

<sup>24</sup> Fundación Metrogás, *op. cit.*, 2012.

consumos de energía asociados a todo el sistema de envasado y transporte de gas licuado -GLP-, agregan más ineficiencia a este sistema tecnológico.

Una oportunidad para explorar soluciones/ estrategias para achicar la controversia del “Sistema tecnológico solar” (en base a energías renovables), aparece en diversos programas nacionales y provinciales de fomento al uso de energías renovables y eficiencia energética. Desde la puesta en marcha del PRONUREE en 2007<sup>25</sup>, programas como el PERMER<sup>26</sup> (promoción de la energía solar para cubrir demanda de electricidad), PROBIOMASA<sup>27</sup> (enfocado sobre todo a la producción de biogás), incluyen en sus bases la financiación de proyectos que promuevan el uso de energías alternativas. La amplitud de estas convocatorias permite pensar en programas que vayan más allá del diseño e instalación de artefactos. La financiación podría estar orientada a promover e instalar las Energías Renovables en un sentido estratégico, desde capacitaciones (pensando en generar puestos de trabajo, en constructores de estos artefactos, instaladores que aseguren el mantenimiento de los mismos, creación de asociaciones/ instituciones certificantes, títulos habilitantes), impulso a PyMEs locales que tomen las demandas y las materialicen en nuevos y diversos artefactos sumado a todo el paquete de repuestos<sup>28</sup>, otras instancias de capacitación en torno al uso (¿cuál sería el manual de instrucciones para estos artefactos?, ¿cómo decodificar en el producto las instancias de encendido/apagado, control de la temperatura, etc.?) en donde participen los usuarios de manera activa, por citar algunos ejemplos. De esta manera podemos ver cómo se pueden ir definiendo eslabones que fortalecen el sistema en donde el producto o artefacto “calefón” se pierde en una trama mucho más compleja de interrelaciones.

Como se aprecia, la mayoría de estos elementos entran en el plano de los intangibles, quizás es este tipo de innovaciones la que dificulta su comprensión por parte de las disciplinas proyectuales, dedicadas tradicionalmente al desarrollo de productos y no a sistemas tecnológicos.

Interesa destacar un caso que a nuestro entender, avanza hacia la integración de algunos eslabones antes citados, es el de la Provincia de Santa Fe: *Programa “Un Sol para tu Techo”*<sup>29</sup> vigente desde 2012. Este Programa “*apunta a facilitar la adquisición de calefones solares en la provincia de Santa Fe, a través de una línea preferencial de crédito ofrecida por el Nuevo Banco de Santa Fe a las familias santafesinas*”; ofrece dos líneas de financiación “*una de préstamos personales a tasas bajas hasta en 60 cuotas mensuales y otra de pago con tarjeta de crédito hasta en 18 cuotas sin interés*”. El objetivo es entonces lograr que “*los hogares puedan afrontar el costo inicial del equipo y optar por un calefón solar*”. En términos económicos funciona, porque los calefones solares resultan de esta manera más accesibles que un calefón convencional. Otro dato central: la financiación es para equipos de fabricación nacional que cumplen con requisitos de calidad certificados por el INTI. Hay cuatro fabricantes asociados al Programa, que han sometido sus productos a pruebas de rendimiento. Se nuclea y posiciona a los fabricantes y se estandarizan criterios de calidad por parte del Estado. El Programa se completa con Cursos de capacitación en la instalación de calefones solares térmicos de baja temperatura sin costo de matrícula, orientados a gasistas, plomeros y oficios afines. Otro sistema tecnológico como “el del Sol”, necesita de nuevos actores, artefactos, saberes, e interacciones para su funcionamiento.

---

<sup>25</sup> Objetivo: “propender a un uso eficiente de la energía”, lo que implica “la adecuación de los sistemas de producción, transporte, distribución, almacenamiento y consumo de energía, [procurando] lograr el mayor desarrollo sostenible con los medios tecnológicos al alcance, minimizando el impacto sobre el ambiente, optimizando la conservación de la energía y la reducción de los costos”. <http://www.energia.gov.ar>

<sup>26</sup> Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales

<sup>27</sup> Proyecto para la Promoción de la Energía derivada de la Biomasa

<sup>28</sup> Comparando nuevamente con el gas, no existe un único modelo de cocina, termotanque o calefón, sí mismo principio de funcionamiento y muchas empresas fabricantes.

<sup>29</sup> Ver más información en:

<http://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/157867/%28subtema%29/157864>

## Bibliografía

- Bernal Federico *"Hacia una definición democrática y nacional de la Energía"*, OETEC, 04/02/2015.
- Bernatene María del Rosario, *"Industrias e industrialización: una relación necesaria"*, Revista Tableros, FBA, UNLP, 2014. La Plata.
- Bernatene, Molinari, Muraca, Ungaro, Canale, *"Vivir con un emprendimiento. Indicadores para la evaluación integral de áreas administrativas, de relaciones laborales, diseño, producción y desarrollo local"*, FBA, UNLP, junio de 2009.
- Bravo, Víctor (2005), *"Requerimientos básicos y mínimos de energía de los pobladores pobres e indigentes de Argentina por zona climática y provincia"*, IDEE/FB.
- Censo Nacional de Hogares, Población y Vivienda 2010, INDEC, <http://www.censo2010.indec.gov.ar/>
- Camuzzi Gas del Sur. *Historia del Gas Natural*. 2015. Disponible en: <http://www.camuzzigas.com/perfil-corporativo-historia-del-gas-natural>
- Garrido, S. *"Sol, viento y biocombustibles. Análisis socio-técnico de experiencias de desarrollo e implementación de tecnologías orientadas a la generación de energías alternativas en argentina"*. 2010, Universidad Nacional de Quilmes.
- Fundación Metrogas. *Doña Petrona, la cocina y el gas*. Buenos Aires, 2012. Disponible en <http://www.metrogas.me/donapetronayelgas/>
- Justianovich S. *"Informe de gestión 2014 | Desarrollo de Energías Renovables para la Agricultura Familiar y unidades productivas de baja escala, INTA"*. Proyecto Específico-1130024, Programa Nacional de Agroindustria y Agregado de Valor, INTA.
- Becerra P., Servini A., *"En torno al producto. Diseño estratégico e innovación pyme en la Ciudad de Buenos Aires"*, Ed. CMD, 2005.
- Ramírez R., *Guía de Buenas Practicas de diseño: herramientas para la gestión del diseño y desarrollo de producto"*, Ed. CIDI INTI, 2011.
- Risuleo. F. (2010): *Análisis de la infraestructura de gas natural en la República Argentina*. Resumen Estratégico. Cámara Argentina de la Construcción. Buenos Aires.
- Prieto, Lezama, Gil, *"Potenciales ahorros de gas en la Argentina por mejoras en los sistemas de calentamiento de agua"*, Enargas, Metrogas, UNSAM, Marzo de 2014.
- Thomas (2008), *"Actos, actores y artefactos. Herramientas para el análisis de los procesos de cambio tecnológico y cambio social"*, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes Editorial.
- Transportadora de Gas del Sur SA (TGS) publica, *"Historias del Gas en la Argentina. 1823-1998"*. <http://www.tgs.com.ar/Comunidad/Publicaciones>
- Vezzoli C., Manzini E., *"Design per la sostenibilità ambientale"*, Ed. Zanichelli 2007, Bologna, Italia.
- Vezzoli C., Ceschin F., *"Il design di sistema per la sostenibilità. Nuovi ambiti operativi e nuovi metodi e strumenti a supporto dei desiner"* Ed. Flaccovio, 2009, Palermo, Italia.
- Vila, Fernández, Taiariol, *"Déficit fiscal o energético"*, Suplemento Cash, Pagina12, 01/03/2015.