



*Acta de la XXXIX Reunión de Trabajo de la Asociación  
Argentina de Energías Renovables y Medio Ambiente  
Vol. 4, pp. 12.103-12.114, 2016. Impreso en la Argentina.  
ISBN 978-987-29873-0-5*

## PERCEPCIÓN SOCIAL DE LA IMPLEMENTACION DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA AL PROCESO DE CURADO DE TABACO.

M. Muñoz<sup>1</sup>, I. Cruz<sup>1,2,3</sup>, F. Albesa<sup>4</sup>, F. Altobelli<sup>3</sup>, M. Condorí<sup>5</sup>  
Grupo de Investigación y Desarrollo para la Agroindustria (GIDAI)  
Cátedra de Formulación y Evaluación de Proyectos Ambientales y de Recursos Naturales. Cátedra de  
Economía Ambiental y de los Recursos Naturales. Universidad Nacional de Salta.  
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)  
Instituto de Investigaciones en Energía no Convencional (INENCO) C.P. 4400 – Salta  
Tel. 0387-4258709 – Fax 0387-4255489  
e-mail: [mz.mariaemilia@gmail.com](mailto:mz.mariaemilia@gmail.com), [icruz.unsa@gmail.com](mailto:icruz.unsa@gmail.com)

*Recibido 10/08/16, aceptado 04/10/16*

**RESUMEN:** Se analizó la percepción social de la implementación de energía solar térmica a un proceso industrial: la producción de tabaco Virginia en la provincia de Salta; con vistas a evaluar la factibilidad social de una potencial transferencia de tecnología para el sector y definir lineamientos que coadyuven a una planificación energética para el sector. El estudio se enmarca en el enfoque de planificación energética de cinco dimensiones y aplica una novedosa herramienta virtual de participación social y análisis de percepción social basada en la metodología Q. Se identificaron tres perspectivas sociales que se denominan: 1) los planificadores, 2) los productivos y 3) los idealistas. La alternativa evaluada cuenta con aceptación social. Se demostró que es posible avanzar en una comprensión más profunda de la significancia de la energía solar para la sociedad; mediante un análisis de la subjetividad basada en un exhaustivo análisis cuantitativo de lo cualitativo.

**Palabras clave:** energía solar, percepción social, transferencias de tecnologías, planificación energética.

## INTRODUCCIÓN

Las actividades humanas (domésticas e industriales) demandan cada vez más energía para consumo exosomático, lo que se traduce en presiones sobre el sistema ambiental (Martínez Alier, 1998; Akella, Saini, & Sharma, 2009). Ante este escenario, la sociedad reacciona formulando e implementando políticas y programas económicos-ambientales, con la intención de prevenir o mitigar impactos negativos sobre el ambiente. En esta línea de acción, las fuentes energéticas renovables se posicionan como una de las soluciones más eficientes y eficaces. Estas tienen la capacidad de: mejorar la calidad ambiental, favorecer la seguridad energética, mejorar la productividad económica nacional, fomentar la autarquía energética y poseen potencial para favorecer la equidad intra e intergeneracional. Sin embargo, su implementación requiere de acciones estratégicas pensadas a largo plazo y enmarcadas en el paradigma del desarrollo sostenible (Akella, Saini, & Sharma, 2009; Menegaki, 2008).

Resulta evidente la necesidad de generar políticas energéticas que fomenten la sustitución de fuentes convencionales por fuentes renovables, en particular para actividades industriales con elevado consumo energético. En este marco diversos estudios han demostrado que si el territorio posee el recurso renovable, el éxito de las políticas de sustitución energética, depende principalmente de la

<sup>1</sup>Cátedra de Economía Ambiental y de los Recursos Naturales. Facultad de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Salta.

<sup>2</sup>Cátedra de Formulación y Evaluación de Proyectos Ambientales y de Recursos Naturales. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Salta.

<sup>3</sup>Becario INENCO- CONICET

<sup>4</sup>CPA INENCO-CONICET

<sup>5</sup>Investigador INENCO-CONICET

viabilidad social y económica de las estrategias de mejora (Painuly, 2001). En adición a ello, si las estrategias implican la implementación de sistemas tecnológicos innovadores, cobra especial relevancia el análisis de la aceptación social de las nuevas tecnologías (Wolsink, 2007). Los análisis de percepción social de las nuevas tecnologías, contribuyen a reducir el riesgo de inversión, ya que permiten evaluar la factibilidad y legitimidad social de las políticas de recambio o readecuación tecnológica.

Los estudios sociales vinculados a la aceptación de nuevas tecnologías son numerosos, en particular para evaluar la aceptación social de plantas eólicas. Sin embargo existe una tendencia al abordaje de la temática desde la aplicación de la estadística R. En estos casos, el instrumento de relevamiento de datos consiste en una encuesta de tipo R. En el análisis estadístico los encuestados son los sujetos y las preguntas constituyen las variables. Los patrones se detectan en base a las frecuencias de las respuestas de los participantes. Este enfoque presenta limitaciones para el análisis de la percepción social. Sin embargo, si el análisis estadístico se invierte y en contraposición, se buscan patrones entre los participantes de una encuesta Q emergen ordenamientos inter-subjetivos de creencias comunes o compartidas entre las personas. Esto conduce a la noción de punto de vista o perspectiva social (Eden et al., 2005; Webler et al., 2009). Este análisis denominado Metodología Q, permite la traducción de las subjetividades personales en perspectivas sociales diferenciadas. Esto hace que la Q-metodología sea ideal para abordar la complejidad social de problemáticas ambientales, política ambiental y toma de decisiones (Addams y Proops, 2000; Focht y Lawler, 2000; Webler et al., 2001; Ellis et al., 2007; Curry et al., 2013). Si bien la metodología es ampliamente conocida en el ámbito de la política ambiental, aún no se han realizado estudios Q que analicen la factibilidad social de transferencias de tecnologías de sustitución energética en actividades industriales.

**Estudio de caso: El proceso de curado de tabaco actual en la Provincia de Salta**

En Argentina, la producción de tabaco es una pieza fundamental en el desarrollo nacional. El progreso y estabilidad socioeconómica de las siete provincias productoras (Misiones, Salta, Jujuy, Chaco, Catamarca, Corrientes y Tucumán) depende en gran medida de esta industria (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, 2011). Las provincias de Salta y Jujuy contribuyen con el 99 % de la producción nacional de tabaco tipo Virginia, representando más del 55 % del total de la producción de tabaco de Argentina (Massalin Particulares S.A., 2011).

La industria del cultivo de tabaco en la provincia de Salta se desarrolla principalmente en el Valle de Lerma, existiendo aproximadamente 1.200 productores. En la actualidad Salta se posicionó como la segunda provincia productora a nivel nacional, con una producción media anual de 40.000.000 de kg de tabaco curado (Massalin Particulares S.A., 2011). Si bien la actividad de producción de tabaco, tiene relevancia socioeconómica en la región, el consumo energético del proceso de curado es de 40.000.000 m<sup>3</sup> de gas natural, equivalente al consumo anual de 63.000 hogares. Dicho proceso se realiza en estufas de tipo Bulk-Curing (BC). Dado el nivel de consumo energético, resulta prioritario definir estrategias de mejora de la eficiencia del sistema de curado y estrategias conducentes a una sustitución energética.

**Innovación tecnológica propuesta para el curado de tabaco: Sistema híbrido sol-gas.**

Atendiendo a la problemática del sector y en el marco del escenario nacional de escasez y encarecimiento del recurso energético, y en el contexto global del cambio climático, el Grupo de Investigación y Desarrollo para la Agroindustria (GIDAI) desarrolló un sistema híbrido sol-gas para curado de tabaco. La readecuación tecnológica de las estufas BC al sistema híbrido, trae aparejada una reducción del consumo energético del sector tabacalero, la diversificación de la matriz energética del sector, ahorro en costos operativos y reducción del impacto ambiental de la actividad (Tabla 1).

Tabla 1. Características técnicas-ambientales de la estufa BC y el sistema híbrido sol-gas.  
Fuente: Cruz y otros, 2015.

	CONSUMO ENERGETICO (m <sup>3</sup> /Tn de Tabaco curado)	CONSUMO ENERGETICO (GJ/Tn de Tabaco curado)	HUELLA DE CARBONO (Tn CO <sub>2</sub> /GJ)
ESTUFA BC	1000	3,89112E-02	77,89
SISTEMA HIBRIDO	490	1,90665 E-02	38,16

En el marco de la PE 5D (Cruz y otros, 2015), la implementación de estufas híbridas al proceso de curado de tabaco plantea algunos interrogantes vinculados a la factibilidad social de la estrategia de

mejora para el escenario energético actual. Dado que se trata de un sistema tecnológico innovador, resulta pertinente preguntarse: ¿cómo ven los actores el modelo energético actual del sector? Para los actores, ¿constituye un problema el consumo energético actual y los impactos derivados?, ¿cuál es la visión de los actores sobre la estrategia propuesta? El presente estudio, se propone contribuir a dilucidar el panorama. En base a ello se planteó como objetivo del trabajo realizar un análisis de percepción social de la implementación del sistema híbrido sol-gas al proceso de curado de tabaco Virginia en la Provincia de Salta. Se tiene en cuenta que el proceso de PE 5D se encuentra condicionado por la perspectiva de los actores (factibilidad social de una transferencia de tecnología), que debe ser tenida en cuenta en todas las etapas y especialmente en la definición de tecnologías plausibles de implementar y en la construcción de estrategias conjuntas de mejora.

## METODOLOGÍA

El presente estudio, se enmarca en la propuesta conceptual de Planificación Energética de cinco dimensiones (PE 5D). Se definió como módulo homogéneo de trabajo al sector tabacalero de la Provincia de Salta (sub-dimensión social). Se abordó la dimensión Persona, mediante un análisis de percepción social de la implementación de energía solar térmica en el proceso de curado de tabaco Virginia, a fin de: i) evaluar la factibilidad social de la “transferencia” para el sector tabacalero y los actores vinculados al proceso de sustitución energética, y ii) definir lineamientos estratégicos para una planificación energética del sector.

### *La metodología Q*

La Metodología Q, puede definirse como un “Conjunto de principios psicométricos y operacionales combinados con aplicaciones estadísticas especializadas que permiten un análisis sistemático y riguroso de la subjetividad humana” (McKeown, 1988). La misma proporciona una base para el estudio del punto de vista de una persona, opinión, creencia, actitudes (Brown, 1993). Se basa en declaraciones tomadas principalmente por medio de la técnica Q-sort, que implica el ordenamiento de un conjunto de enunciados acerca de un tema según la cosmovisión de cada actor (Van Exel NJA, 2005). Por lo general, las declaraciones se basan en percepciones declaradas, obtenidas por medio de entrevistas personales (Brown S. R., 1996). Las personas que realizan la clasificación dan su significado subjetivo de la situación, y al hacerlo, ponen de manifiesto su punto de vista (Smith, 2001) o un perfil personal (Brown S. R., 1996). La metodología Q, permite distinguir subjetividades sobre un tema de interés, aunque deja de lado el porcentaje de la muestra que adhiere a cualquiera de ellos. De esta forma, la metodología Q puede ser de gran ayuda en la exploración de la cosmovisión de las personas, que posee gran influencia en el procedimiento de toma de decisiones (Brown, 1980). Las etapas de la metodología Q se presentan en la Figura 10.

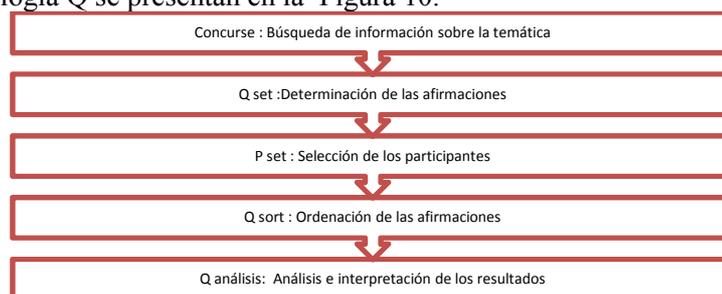


Figura 1: Pasos claves en el método Q (adaptado de Van Exel NJA G. d., 2005)

### *Aplicación de la metodología Q*

#### **1. Concourse**

Los temas de análisis en los que se basa éste estudio se describen en forma de categorías, las cuales se determinaron en base a encuestas, consulta a expertos, noticias y trabajos científicos. Los ejes temáticos se describen sucintamente a continuación:

- **Importancia del recurso gas:** se consideró la capacidad multiatributo del recurso energético para mejorar la calidad de vida de la población y permitir el desarrollo de actividades agroindustriales. Dentro de este eje se consideran dos perspectivas: i) el recurso gas como un bien común cuyo acceso es un derecho humano (Kozulj, 2009) que debe ser garantizado por el Estado,

y ii) el gas como un bien económico cuyo acceso debe estar regulado por un mecanismo vía precios que refleje la importancia que tiene en la función de utilidad de las familias y de los productores.

- **Sistema de mejora:** la incorporación de energía solar depende principalmente de la capacidad del sistema para resolver un problema e integrarse con la cosmovisión de los actores. También se incluyó la dualidad de los beneficios y costos de implementar estufas híbridas sol-gas en el curado de tabaco. Se consideraron 3 sub-ejes:

- **Preferencia temporal:** i) Se prioriza los beneficios a corto plazo frente a la inversión, y ii) Se privilegia la cohesión de la propuesta ante la problemática del consumo energético en el sector. Se prefieren medidas con resultados a largo plazo pero que promuevan un uso eficiente y racional del recurso para favorecer el uso y goce de las generaciones futuras.

- **Responsable de la mejora:** refiere a las diversas formas en que puede financiarse este tipo de inversión en el sector tabacalero. Para este estudio se contemplaron las siguientes variantes: i) Sector de la producción (productores y organizaciones) ii) Consumidores iii) Estado, y iv) Modalidad mixta.

- **Planificación:** Para que las mejoras implementadas sean consistentes a futuro, se requieren medidas de planificación coherentes, basadas en la realidad actual y local. Se contemplaron dos posturas contrapuestas: i) es necesario avanzar en la sustentabilidad del sector pero no son necesarias las medidas de PE ii) es necesario desarrollar una PE participativa e inclusiva que fomente la equidad social. La inclusión de medidas de eficiencia energética y tecnología solar, favorece la sustentabilidad en el sector. Esta perspectiva plantea realizar una planificación energética de 5 dimensiones.

## 2. Qset

Las afirmaciones que rozan los diferentes matices del estudio de caso, se seleccionaron y determinaron teniendo en cuenta las distintas categorías que envuelven la problemática. Se escogieron 52 afirmaciones definitivas del total propuestas, a fin de reducir al mínimo la carga cognitiva de los encuestados. El universo de afirmaciones se obtuvo a partir de encuestas, noticias periodísticas, trabajos científicos e información y experiencia generada por el Grupo de Investigaciones Agro-Industriales del INENCO-CONICET. Entre los actores que fueron consultados se encuentran: especialistas en desarrollo tecnológico de fuentes renovables, auditores de sistemas energéticos, científicos, miembros de entidades gubernamentales y especialistas en política energética. Las afirmaciones incluyen diversas perspectivas de los actores vinculados a la temática objeto de estudio (Tabla 1). Cada categoría y subcategoría analizada posee entre 9 y 15 afirmaciones en total.

**Tabla 2: Afirmaciones seleccionadas para aplicar en la metodología Q.**

1	El problema en la incorporación de energía solar para reducir el consumo de gas en el sector tabacalero, se debe a que las tecnologías disponibles no generan los beneficios económicos suficientes.
2	Si hay subsidios al gas, no tiene sentido aplicar mejoras tecnológicas en el curado de tabaco para reducir su consumo.
3	El precio del gas debería aumentar a tal punto que sea conveniente incorporar energía solar para disminuir su consumo.
4	Es justo que los productores tabacaleros paguen un precio del gas inferior al de las familias, debido a la relevancia económica y social de la actividad en la zona.
5	Los productores tabacaleros no deberían pagar un precio de gas inferior al de las familias porque se trata de una actividad privada.
6	Para una gestión más justa del recurso gas es necesario re direccionar el sistema de subsidio a los sectores más desprotegidos.
7	El productor tabacalero no debería preocuparse por ser más eficiente, ya que está pagando un precio justo por el recurso gas.
8	Aunque el gas sea barato, todos los sectores involucrados deberían preocuparse por una mejora en la eficiencia del curado de tabaco.
9	La importancia social del recurso gas no se ve reflejado en el precio del mismo.
10	Es justo que todos paguen el mismo precio en el consumo del gas.

11	El precio del gas tendría que ser menor para el consumo residencial.
12	Es necesario redefinir el precio del gas para todos los usuarios, de modo que refleje la importancia del mismo para la sociedad.
13	El consumo de gas por parte de los productores tabacaleros limita el consumo del mismo para los demás usuarios
14	Es necesario regular una distribución equitativa del gas.
15	La aplicación de estufas híbridas para mejorar el proceso de curado debe ser financiada por todos los actores involucrados.
16	Los costos de implementación de estufas híbridas sol-gas deben ser financiados por el Gobierno.
17	Los productores tabacaleros deben hacerse cargo los costos de implementación de estufas híbridas para mejorar la eficiencia del proceso de curado.
18	Los costos adjudicados a la incorporación de estufas híbridas en el sector tabacalero deben ser asumidos por los Productores y el Gobierno.
19	La mejora de la eficiencia energética de las estufas mediante la implementación de energía solar, debe ser financiada por el FET.
20	La mejora de la eficiencia energética de las estufas mediante la implementación de energía solar, debe ser financiada por el FET conjuntamente con el Gobierno.
21	Los costos de implementar estufas híbridas deberían absorberlos los consumidores, al no ser un bien de primera necesidad.
22	El aumento de precios, como forma de costear la implementación de energía solar, repercute negativamente en la producción tabacalera (desalienta el consumo).
23	Los consumidores también deberían realizar algún aporte económico para la aplicación de energía solar en el curado de tabaco a través de un sobreprecio del paquete de cigarrillos.
24	La falta de políticas de proyección a largo plazo limita la aplicación de energía solar en el curado de tabaco.
25	Las estrategias para solucionar los problemas energéticos pensadas en el corto y mediano plazo limita la implementación de energía solar al sector.
26	La inclusión de energía solar para mejorar la eficiencia del curado debe pensarse a largo plazo, pero incorporándose de forma progresiva en el corto y mediano plazo.
27	La falta de políticas regulatorias limita la incorporación de energía solar al curado de tabaco.
28	Para mejorar la eficiencia energética en el curado de tabaco, también resulta importante concientizar a los productores tabacaleros sobre los beneficios de incorporar energía solar.
29	Resulta esencial la constante investigación e implementación de tecnología solar que hagan más sustentable los procesos industriales
30	Las políticas gubernamentales vigentes de promoción e incentivo a la energía solar, aun no son lo suficientemente atractivas financieramente para ser aprovechadas por los productores.
31	Las políticas y leyes vigentes de fomento a la energía solar no reflejan los intereses de todos los actores.
32	El Estado tiene la suficiente capacidad y visión para la formulación de políticas energéticas, no es necesario incluir a los actores en el proceso.
33	La formulación de políticas energéticas tiene que ser sectorizada y beneficiar a los principales actores involucrados. En estecaso, el productortabacalero.
34	La formulación de políticas energéticas requiere de un proceso de consenso de todos los actores para que todos sus intereses sean considerados.
35	El Valle de Lerma presenta las condiciones climáticas adecuadas para el uso de estufas híbridas en el curado de tabaco.
36	Al Incluir energía solar al proceso de curado mediante el uso de estufas híbridas, se podría incrementar la demanda de mano de obra y potenciar el desarrollo de otros sectores
37	El acceso a la energía es un derecho fundamental. El Estado debe asegurarse de esto fomentando el uso eficiente de los recursos energéticos para todos los sectores.
38	El acceso a la energía es un servicio como otros por el cual hay que pagar un precio.
39	Las estufas híbridas constituyen un modelo sencillo y adaptable tecnológicamente al sistema vigente para mejorar el ahorro energético.
40	Es importante la incorporación de estufas híbridas, ya que disminuyen el consumo de gas y abarata los costos de producción.
41	Considero importante que se implementen tecnologías que utilicen energía solar para reducir el consumo combustibles fósiles, más allá de los costos evitados en gas.

42	La implementación de estufas híbridas origina un aumento de las preferencias de consumo, reflejado en un aumento de la demanda de los productos
43	El consumidor de cigarrillos no percibe el beneficio directo de aplicar energía solar en el curado de tabaco.
44	El aumento de las preferencias en el consumo está relacionado con el precio y la calidad del bien. La aplicación de estufas híbridas podría mejorar la imagen del producto.
45	La aplicación de estufas híbridas requiere de costos de inversión elevados que no justifican el ahorro energético generado.
46	Hacer la producción más sustentable y mejorar el ahorro energético, justifica la inversión en estufas híbridas.
47	Toda nueva tecnología incorporada para mejorar sector tabacalero debe ser económica.
48	La clave para mejorar la eficiencia del sector tabacalero está en la incorporación de tecnología moderna y eficiente a cualquier precio.
49	Es mejor incorporar estufas híbridas que fomentan la tecnología local que aplicar tecnología importada.
50	El productor no tiene que preocuparse por la eficiencia energética para mejorar el ambiente y la sociedad; por lo tanto, no es necesario implementar estufas híbridas.
51	No es necesario interactuar con el productor en la investigación y desarrollo de tecnología solar que hagan más sustentables los procesos industriales.
52	La aplicación de estufas híbridas tiene que garantizar el beneficio económico de los productores, más allá de su capacidad de mejorar el ambiente y la sociedad

## 2. Pset

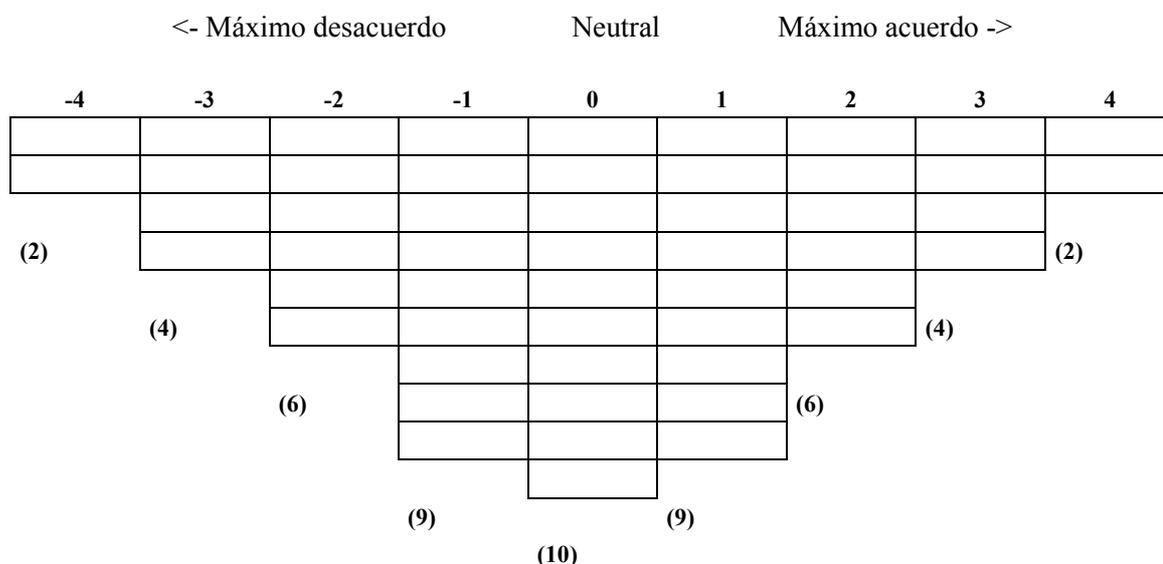
La muestra estuvo conformada por: productores, consumidores, investigadores, organismos públicos (Secretaría de medio ambiente, energía, cámara de tabaco. Para definir la cantidad de participantes, 19 en este caso, se siguió el criterio de Webler y otros (2009) que sugiere una relación 3:1 o 2:1 entre la cantidad de afirmaciones y el número de participantes, es decir menos participantes que proposiciones respectivamente (Webler et al., 2009; Addams, 2000).

## 3. Q short

El Q set se presentó a los actores a través de una plataforma on-line programada con software open-source (LINUX - APACHE - PHP - MYSQL - CodeIgniter - JQuery-NetBeans). La Plataforma Q fue desarrollada específicamente para este estudio por el grupo de Investigadores de Perspectivas Sociales del INENCO y validada por expertos en el área.

La Plataforma Q brinda información sobre la metodología y proporciona las instrucciones necesarias para el correcto desarrollo de la encuesta Q. Cuando el encuestado ingresa a la Plataforma Q, puede informarse de forma rápida, concisa y clara sobre la metodología Q, el proceso de curado, la tecnología analizada (estufas híbridas) y cuenta con información de contacto. Antes de comenzar con el desarrollo de la metodología los participantes son informados de los fines del estudio y de la importancia de su participación, mediante una entrada interactiva. Si al actor le interesa participar, la Plataforma Q lo guía para completar el proceso.

Para trabajar con las 52 afirmaciones seleccionadas, se optó por una grilla de distribución cuasi normal con 9 categorías (-4 a 4) (Figura 2). La ventaja de esta distribución radica en que los participantes se ven obligados a hacer distinciones entre sus preferencias y posturas, dependiendo si las afirmaciones se ajustan o no a su punto de vista (Webler, 2009).



*Figura 2: Modelo de grilla para la metodología Q.*

#### 4. Q análisis

Se realizó un análisis factorial de componentes principales de las encuestas Q de los participantes, para ello se empleó el software “PQMethod - 2.20 (<http://schmolck.org/qmethod/>), desarrollado por Peter Schmolck.

#### RESULTADOS

Se identificaron tres perspectivas sociales (factores significativos) diferenciadas, que explican el 64% de la varianza de las encuestas q. Las tres perspectivas presentan valores propios (eigenvalues) superiores a 1 (Tabla 3).

*Tabla 3: Matriz con auto valores, varianza y varianza acumulada para los factores seleccionados.*

	AUTOVALORES	VARIANZA (%)	VARIANZA ACUMULADA
1	9,1702	48,2640	48,2640
2	1,8230	9,5946	57,8586
3	1,1780	6,1999	64,0585

En la matriz de correlación de factores (Tabla 4) se observa un coeficiente elevado entre factores. Las perspectivas 1 y 3 tienen una correlación más elevada (están de acuerdo en varios temas), mientras que la perspectiva 2 tiene una menor correlación con las perspectiva 1 y 3 (visión un poco alejada). Sin embargo, a pesar ciertas similitudes entre las posturas, existen claras discrepancias que resultan ser altamente significativas, permitiendo considerarlas como posturas diferentes.

*Tabla 4: Matriz de correlación de factores*

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3
<b>Factor 1</b>	1,00	0,57	0,68
<b>Factor 2</b>	0,57	1,00	0,40
<b>Factor 3</b>	0,68	0,40	1,00

Para determinar las distintas voces y puntos de vistas acerca de la temática fue necesario agrupar a los participantes según su afinidad para cada factor. En (Tabla 5) se muestra la fuerza de “carga” de los participantes con cada uno de los factores seleccionados para el análisis. Mientras mayor es el valor numérico, existe un mayor consenso y afinidad con la postura; los valores negativos manifiestan, por su parte, desacuerdo y disparidad.

Tabla 5: Asignación de los participantes a los factores de forma automática. Subgrupos marcados con X

Nº	QSORT	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3
1	Productor Tabacalero	0,3765	0,6903X	-0,2426
2	Productor Tabacalero	0,2307	0,7936X	0,0024
3	Productor Tabacalero	0,7676X	0,1037	0,1389
4	Productor Tabacalero	0,1786	0,6773X	0,3452
5I	Investigador INENCO	0,7146X	0,2028	0,3902
6	Investigador INENCO	0,4112	0,4022	0,5232
7	Investigador INENCO	0,6994X	0,3483	0,2756
8	Investigador INENCO	0,0930	0,1817	0,8184X
9	Docente universitario	0,3626	0,2951	0,6211X
10	Docente universitario	0,6554X	0,3128	0,3394
11	Investigador	0,6023X	0,3418	0,3578
12	Investigador	0,4577	0,1811	0,6469X
13	Empleado público (área de energía )	0,4633	-0,0158	0,6134X
14	Empleado público (área de energía )	0,2438	0,1160	0,7996X
15	Consumidor Común	-0,0542	0,7478X	0,4076
16	Consumidor Común	0,4290	0,0214	0,4825X
17	Acopiador Tabacalero	0,3726	0,5015	0,4135
18	Acopiador Tabacalero	0,5197	0,5397	0,3886
3	Acopiador Tabacalero	0,5859X	0,4932	0,2259
	% expl.Var.	23	19	22

Los factores obtenidos representan una ideología o percepción social plasmada en el ordenamiento de las afirmaciones en la grilla por parte de los participantes. Las características de cada postura, como así también el número de las afirmaciones (#) que definen a los factores se detallan a continuación.

### Los Factores

#### Factor 1: Los planificadores.

Los seis participantes afines a esta perspectiva se caracterizan por conocer en detalle la industria tabacalera, los problemas económicos y sociales asociados a la misma. A su vez ocupan cargos en diferentes entidades relacionadas a la actividad.

Los participantes presentan una opinión marcada por la forma en que es necesario encarar las políticas públicas y cuáles serían las herramientas necesarias para solucionar la problemática energética y económica del sector tabacalero.

Los encuestados piensan que el acceso a la energía es un derecho humano y que debe ser garantizado a partir de políticas energéticas sustentables a largo plazo, inclusivas y participativas; conducentes a alcanzar la equidad social (#37, #34, #26). Por lo mismo, consideran que para una gestión más justa del recurso gas es necesario re direccionar el sistema de subsidios a los sectores más desprotegidos (#6). Son conscientes de los requerimientos y las limitantes económicas por parte de los productores (#3), sin embargo, consideran que para lograr el desarrollo de políticas de eficiencia energética e implementación de energía solar las mismas no deben circunscribirse solamente a criterios económicos de máxima rentabilidad (#33, #31, #1). Los encuestados, a su vez, están convencidos que dada la importancia de la actividad de producción de tabaco y la necesidad de reducir el consumo energético del sector, la implementación de estufas híbridas debería realizarse en el marco de una PE. Los costos de readecuación tecnológica deberían asumirse bajo una modalidad mixta (#32, #35, #23). Pero considerando para su distribución que el consumidor de cigarrillos no percibe el beneficio directo de aplicar energía solar en el curado de tabaco (#43).

## ***Factor 2: Los Productivos***

Esta postura la conforman 4 participantes, en su mayoría productores tabacaleros. Los participantes vinculados a esta perspectiva se caracterizan por su visión productivista, principalmente asociada a la rentabilidad y eficiencia de la actividad tabacalera. Las afirmaciones destacadas en el mismo, presentan una postura práctica y concreta. Tienen claro los requerimientos para mejorar el sector.

Esta es la postura más crítica y marcada al respecto de la temática del recurso gas. Los participantes consideran que el gas es un bien de mercado y un insumo productivo importante en la producción de tabaco (#37). Debido a esto, es necesario un precio del gas que permita el desarrollo del sector y no desaliente la producción (#6). El aumento del recurso vía precio no constituye un instrumento que fomente la aplicación de estufas híbridas (#3). A su vez, piensan que la aplicación de mejoras en el proceso (medidas de eficiencia energética e inclusión de energía solar) debe pensarse a largo plazo, pero incorporándose de forma progresiva en el corto y mediano plazo (#26, #7). Estas medidas deben implementarse en el marco de una planificación energética específica para el sector (#33), cuyo fin sea la mejora de la rentabilidad de los productores más allá de una mejora ambiental (#52).

Los encuestados destacan el hecho de que la producción tabacalera es una actividad que tiene una marcada relevancia socioeconómica y cultural, en la Provincia de Salta. Piensan que las políticas gubernamentales vigentes de promoción e incentivo a la energía solar, aún no son lo suficientemente atractivas financieramente para ser aprovechadas (#30). El Estado debería hacerse cargo de todas aquellas medidas que conduzcan a mejorar el sector y no así lo productores o consumidores, ya que repercute directamente en el rendimiento de la actividad (#44, #23).

Las estufas híbridas son una tecnología útil y factible de aplicar en el Valle de Lerma (#25). Su inclusión, debido al alto costo de inversión (#45) y baja relación con mejoras económicas relacionadas directamente a la venta, consumo o desarrollo del sector (#44, #36) no puede ser costeadada por el productor sin la ayuda económica del Estado. Y en este caso puntual, el mismo debería generar políticas y mecanismos financieros que faciliten la incorporación de este tipo de tecnologías (#30).

## ***Factor: Los idealistas***

Postura conformada por docentes, investigadores y miembros de la Secretaria de Energía de la Provincia de Salta. Seis participantes que comparten la idea de que mediante una adecuada gestión y planificación es posible lograr la equidad para todos los colectivos sociales.

Esta perspectiva destaca que el acceso a la energía es un derecho fundamental (#37). Sin embargo, en el caso del gas, su importancia social no se ve reflejada en el precio y se privilegia su uso privado como un insumo de producción (#13). Esto va en detrimento con el acceso equitativo al recurso. El Estado deberían hacerse presente a partir de políticas públicas que fomenten una gestión más justa del recurso, con diversas estrategias por ejemplo redireccionando el sistema de subsidio a los sectores más desprotegidos asegurando así un umbral mínimo de consumo que garantice la calidad de vida de las familias (#6, #5).

Creer necesario aplicar medidas que promuevan el uso eficiente de las fuentes energéticas convencionales e incorporar fuentes energéticas renovables que contribuyan a mitigar los impactos sobre el sistema socio-ecológico y fomentar la equidad social (#28, #40). A su vez, podría considerarse el aumento en el precio del gas como un estímulo para la incorporación de energía solar térmica y disminuir su consumo (#3). En todo caso, dado que la actividad tiene una importancia socioeconómica para la región, es fundamental que los productores tabacaleros implementen estrategias para hacer más sustentable el sector, como invertir en estufas híbridas (#17, #16, #20). Un sobreprecio en el paquete de cigarrillos podría ser una forma de costear esta tecnología ya que no necesariamente desalienta el consumo del producto (#18).

Consideran que el Valle de Lerma presenta las condiciones climáticas adecuadas para el uso de estufas híbridas sol-gas en el curado de tabaco (#35). Por lo tanto, la implementación de estrategias que mejoren el sector, como ser la aplicación de estufas híbridas, debe realizarse en el marco de políticas energéticas participativas que incluyan a todos los actores. Asimismo, el desarrollo tecnológico a implementar debería surgir como una respuesta legítima a la problemática en cuestión. En este proceso es fundamental la interacción entre el sector tabacalero y centros de desarrollo tecnológico local, de modo que se garantice que estas tecnologías sean adecuadas y potencien las capacidades y recursos locales (#48). Adicionalmente el estado debe estar presente y tener la capacidad de traducir este proceso participativo en políticas energéticas concretas de largo plazo, pero con una implementación progresiva en el corto y mediano plazo (#26, #22).

### ***El común denominador: los consensos***

Dentro del estudio se identificaron similitudes entre las tres posturas. A continuación se detallan los diferentes puntos de común acuerdo basados en las afirmaciones de consenso identificadas.

En vista de que el gas es un recurso que contribuye a satisfacer múltiples necesidades, ya sea como insumo productivo o como un elemento que contribuye a mejorar la calidad de vida, todos los actores coinciden en la necesidad de regular una distribución equitativa de este hidrocarburo (#14). Adicionalmente los actores son conscientes que el acceso a la energía trae aparejado un costo ineludible, más allá de la importancia social del recurso tanto para el sector privado como para el sector público (#38). En tal sentido, existe un consenso generalizado en la necesidad de fijar un precio justo, que difiere en función de cada postura. En el caso de las familias un precio justo del gas, debería ser aquel que le permita alcanzar un umbral mínimo de consumo que garantice su calidad de vida. Por otro lado, teniendo en cuenta la relevancia socioeconómica de la actividad de producción de tabaco curado, el precio justo debería permitir el normal desarrollo de la actividad sin que esté condicionado al precio que pagan las familias, pero que en ningún caso sería inferior (#4).

Dada la complejidad del escenario actual, los actores reconocieron la importancia y necesidad de llevar a cabo procesos de investigación e implementación de tecnología solar, que contribuyan a hacer más sustentable el sector industrial (#29). Puntualmente la aplicación de estufas híbridas sol-gas fue considerada de forma unánime como una alternativa válida para avanzar en la sustentabilidad del sector. Los actores consideran que no contribuye a generar un aumento de la demanda de tabaco (#42), es un modelo sencillo y adaptable tecnológicamente al sistema vigente (#39) que fomenta las capacidades locales (#49). Sin embargo, no existió consenso entre las posturas acerca del actor que debería afrontar los costos de esta readecuación tecnológica.

Finalmente los actores coinciden al plantear la necesidad de implementar estufas híbridas sol-gas en el marco de políticas de planificación a largo plazo, ya que los análisis de corto y mediano plazo limitan la implementación de energía solar al sector (#25).

## **CONCLUSIONES**

Mediante la aplicación de la metodología Q a partir de la Plataforma Q, se demostró que es posible avanzar en una comprensión más profunda de la significancia de la energía solar para la sociedad; mediante un análisis de la subjetividad basada en un exhaustivo análisis cuantitativo de lo cualitativo (cosmovisión de los actores). Este hecho tiene particular relevancia, dada la limitación del uso de encuestas convencionales como instrumento para relevar perspectivas sociales. En torno a ello, si bien se ha generalizado su uso, existen limitaciones en la aplicación de este tipo de instrumentos vinculados a: i) problemas para captar la subjetividad de las personas ii) existencia de sesgos de tipo instrumentales, y ii) existencia de sesgos no instrumentales. Estos aspectos constituyen una fuente de riesgo en la evaluación de la factibilidad social de la implementación de energías renovables. Dichos riesgos pueden reducirse mediante la aplicación de metodologías que aborden la subjetividad de los actores, para avanzar en la definición de políticas energéticas que cuenten con legitimidad social.

En referencia a la Plataforma Q, se destaca la importancia del desarrollo de esta herramienta virtual de participación que permite ampliar el espectro de análisis y salvaguardar las distancias geográficas; acercándonos un poco más a una PE 5D. Se logró aplicar una tecnología de información y comunicación que se ajusta a los estándares metodológicos de la metodología Q, pero de una forma moderna y acorde a la realidad actual. La misma permitió reducir el tiempo de desarrollo de la entrevista y a la vez suministrar datos de la temática y de la metodología para los más curiosos.

La alternativa de implementación de energía solar térmica al proceso de curado de tabaco, cuenta con factibilidad social (aceptación social), aun cuando las políticas económicas actuales han generado que los costos internos de la producción tabacalera se incrementen significativamente en los últimos años y el contexto energético nacional sea incierto. De los resultados obtenidos, se puede decir en general que los tres factores determinados en el análisis mostraron que la alternativa tecnológica resulta una opción viable para mejorar el ahorro energético y reducir el consumo de combustibles fósiles. Sin embargo, la aplicación de esta nueva tecnología está condicionada por el mecanismo de implementación; mediante políticas energéticas concretas de largo plazo, pero con una ejecución progresiva en el corto y mediano plazo. A pesar de esto, existen críticas al sistema público y las políticas energéticas. Existiendo una discrepancia en: el escenario ideal que fomente el uso de energía solar en el sector, los mecanismos financieros y los encargados de afrontar los costos de inversión. En

relación a esto, se planteó una idea hipotética de la necesidad de aumentar el precio del recurso gas a un punto en que sea factible aplicar tecnología solar. La ficción se hizo realidad en los últimos meses, debido a la quita de subsidios que generaron aumentos mayores al 100%, agravando la situación económica y financiera de los productores. Ante esta situación los actores mostraron un mayor interés de la propuesta, siendo esta problemática una prioridad a solucionar.

## REFERENCIAS

- Addams, H. (2000). *Social discourses y environmental policy: an application of Q Methodology*. Cheltenham y Northampton: Edward Elgar Publishing.
- Akella, A. K., Saini, R. P., & Sharma, M. P. (2009). Social, economical and environmental impacts of renewable energy systems. *Renewable Energy*, 390-396.
- Altobelli, F. (2014). Mejora de la eficiencia energética de estufas de curado de tabaco mediante un sistema híbrido sol-gas. Estudio económico-ambiental tendiente a la reconversión energética de la región. Salta.
- Brown, S. (1980). *Political subjectivity: Applications of Q methodology in political science*. Yale University Press.
- Brown, S. (1993). *A primer on Q methodology*. *Operant Subjectivity*.
- Brown, S. R. (1996). Q methodology y qualitative research. *Qualitative Health Research*, 6(4), 561-567.
- Curry R., Barry J. & McClenaghan A. (2013). Northern Visions? Applying Q methodology to understand stakeholder views on the environmental and resource dimensions of sustainability. *Journal of Environmental Planning and Management* 56 5624-649.
- Eden S., Donaldson A. & Walker G. (2005). Structuring subjectivities? Using Q methodology in human geography. *Area*, 37 Pag. 413-422.
- Focht, W., & Lawler, J. (2000). Using Q methodology to facilitate policy dialogue. *Social discourse and environmental policy: An application of Q methodology*, 100-122.
- Kozulj, R. (2009). Contribución de los servicios energéticos a los Objetivos de Desarrollo del Milenio y a la mitigación de la pobreza en América Latina y El Caribe. Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- Martínez Alier, J. (1998). *Curso de Economía Ecológica*. D.F. México: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
- McKeown, B. y. (1988). *Q Methodology*. Newbury Park.: SAGE Publications Inc.
- Menegaki, A. (2008). Valuation for renewable energy: A comparative review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2422-2437.
- Painuly, J. P. (2001). Barriers to renewable energy penetration; a framework for analysis. *Renewable Energy*, 73-89.
- Smith, N. (2001). *Current systems in psychology: history, theory, research, and applications*. Wadsworth.
- Van Exel, J., & Gjal, d. G. (2005). Q methodology: A sneak preview. Online document available from <http://www.qmethod.org>.
- Webler T, Tuler S and Krueger R 2001 What is a good public participation process? Five perspectives from the public *Environmental Management* 27 435-50
- Webler, T. D. (2009). *Using Q method to reveal social perspectives in environmental*. Greenfield MA: Social and Environmental Research Institute.
- Wolsink, M. (2007). Planning of renewables schemes: Deliberative and fair decision-making on landscape issues instead of reproachful accusations of non-cooperation. *Energy Policy*, 2692-2704.

## ABSTRACT

The social perception of the implementation of solar thermal energy to an industrial process is analyzed: the production of snuff Virginia in the province of Salta; with a view to assessing the feasibility of a potential social transfer of technology for the sector and define guidelines that contribute to energy planning for the sector. The study is part of the approach to energy planning five dimensions and applies a new virtual tool for social participation and social perception analysis methodology based on three identified Q. identified social perspectives are called: 1) planners, 2) production and 3) the idealists. The alternative has evaluated social acceptance. It proved to be

possible to advance a deeper understanding of the significance of solar energy for society; through an analysis of subjectivity based on a thorough quantitative analysis of the qualitative.

**Keywords:** solar energy, social perception, transfer of technology, energy planning.