



ENTRE LA INNOVACIÓN TECNOECONÓMICA Y LA INNOVACIÓN SOCIAL: UN MODELO DE GESTIÓN ENERGÉTICA PARA MICROEMPRESAS TRADICIONALES URBANAS DE MEDELLÍN*

Between techno-economic innovation and social innovation: a model of energy management for traditional urban microenterprises from Medellin

J. Gabriel Cataño R.**

Resumen: este artículo tiene como objetivo presentar la estructura y funcionamiento de un modelo de gestión energética que promueve el uso eficiente de la energía en microempresas urbanas tradicionales de Medellín. La implementación de programas de eficiencia energética, en este tipo de empresas, no solo debe partir de consideraciones tecnoeconómicas sino como muestra la evidencia, exigen gestionarse teniendo en cuenta factores socioculturales que los hagan eficaces. La investigación que da sustento al presente artículo partió de un doble diagnóstico energético y

sociocultural que orientó el diseño y las pruebas de campo, tanto de soluciones tecnológicas como de un modelo de gestión socialmente innovador. Para que una solución tecnológica sea una innovación social, debe ofrecer una relación costo-beneficio superior, ser sostenible financiera y políticamente, ser replicable en diferentes lugares, tener potencial de ampliación de escala, y, finalmente, fortalecer la participación ciudadana.

Palabras clave: innovación social, microempresas tradicionales urbanas, eficiencia energética, modelo de gestión.

* Este artículo es producto del proyecto de investigación: «Uso racional y eficiente de energía en microestablecimientos empresariales en Medellín», concluido en noviembre de 2011.

** Magíster en Desarrollo, Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín – Colombia, gabrielcatano@itm.edu.co

Fecha de recepción: 06 de julio de 2013

Fecha de aprobación: 22 de octubre de 2013

Abstract: this article aims at presenting the structure and operation of an energy management model that promotes the efficient use of energy in traditional urban microenterprises from Medellin. The implementation of energy efficiency programs in these companies should not derive only from

techno-economic considerations, but, as the evidence shows, these programs should be managed taking into account socio-cultural factors that make them effective. The research that supports this article comes from a double diagnosis of energy use and cultural power that led the design and field testing of both technology solutions and socially innovative management model. For a technological solution to become a social innovation, this should offer a higher benefit-cost ratio, should be financially and politically sustainable, replicable in different places, have potential for scaling up, and ultimately strengthen citizen participation.

Keywords: social innovation, traditional urban microenterprises, energy efficiency, management model.

INTRODUCCIÓN: LA INNOVACIÓN, PARÁBOLA Y CONCEPTO

La parábola:

Había un rajá que mandó reunir a todos los ciegos que había en Savathi y pidió que les pusieran un elefante. Así se hizo. Se les instó a los ciegos a que tocasen el elefante.

Uno tocó la trompa, otro el colmillo, otro la pata, otro la cabeza y así sucesivamente. Después el rajá se dirigió a los ciegos para preguntarles:

¿Qué os ha parecido el elefante que habéis tocado?

-Un elefante se parece a una vasija ordinaria- contestaron los que habían tocado la cabeza.

*-Es como un abanico-*aseguraron los que hubieron palpado la oreja.

*-Es una reja de arado -*sentenciaron los que habían tocado el colmillo.

*-Es un granero -*insistieron los que tocaron el cuerpo.

Y así sucesivamente. Y cada uno, empeñado en su creencia, empezó a discutir y querellarse entre ellos (Morales, 2001).

El concepto:

La innovación tecnoeconómica, lejos de ser un objetivo en sí misma, formaría parte de una «ontología comunitaria» más amplia. Las instituciones locales y los servicios públicos ya no estarían al servicio de los fines económicos sino que incorporarían propósitos sociales, culturales y ambientales acordes con una lógica de inclusión que concede prioridad a los intereses comunes y se propone solventar las necesidades individuales y colectivas no satisfechas por el mercado. La innovación social sustituye, pues, a la innovación económica como proceso principal de satisfacción de necesidades humanas, que incluyen la producción y el consumo, pero también la solidaridad, la creatividad, la comunicación o la participación política. Esta innovación social debe aprovechar el capital productivo o empresarial, pero también otras formas de capital (ecológico, humano y social-institucional) (Sánchez, 2007).

Ambos, parábola y concepto, demandan superar una concepción dominante de la innovación que tiene un fuerte sesgo tecnocrático y economicista, según la cual innovar «consiste en convertir ideas en un producto o servicio que tengan un valor para los clientes, de manera que se consigan resultados económicos sostenibles en el tiempo» (Cornella, 2011:3). Esta definición reduce la innovación en general a la innovación tecnoeconómica que es una de sus manifestaciones, y en la cual las empresas son las únicas responsables de generar valor, valor que será percibido y recompensado por los consumidores, concebidos estos como meros agentes racionales capaces de maximizar la utilidad que ofrecen los bienes y servicios ofertados por el mercado.

En esta visión que reduce la sociedad al mercado, despoja a los consumidores de sus atributos socioculturales y vacía sus comportamientos de todo contenido y capacidad de acción política. Cualquier persona o grupo de personas que por alguna razón no tenga acceso al mercado –y la falta de ingresos es la principal de ellas- se vería privada de los beneficios del crecimiento económico, como evidentemente sucede en los países de bajos ingresos. Sin embargo, no

todos los recursos que demanda la sociedad para vivir y prosperar provienen del mercado sino que muchos de ellos provienen directamente de las redes sociales y del Estado que en muchos casos, para resolver las llamadas «fallas del mercado», asume la tarea de producir y distribuir bienes y servicios que el mercado o las redes sociales no proveen (Lechner, 1997).

Y si la innovación es el proceso social gracias al cual se generan nuevos bienes y servicios, resulta entonces evidente que no solo innova el mercado como se suele creer sino que también lo hace el Estado y el resto de la sociedad.

Solo que estas innovaciones, que se pueden distinguir y clasificar como innovaciones tecnoeconómicas, institucionales y sociales, cada una tiene sus propias características, aunque sean complementarias pues las innovaciones tecnoeconómicas con frecuencia van acompañadas de innovaciones institucionales y sociales, y viceversa. De allí se afirma que la innovación es un proceso socialmente distribuido (López, 2004).

¿DE QUÉ SE HABLA CUANDO SE EMPLEA EL TÉRMINO «INNOVACIÓN SOCIAL» EN LOS PAÍSES EN DESARROLLO?

Benjamín Franklin, se refirió a la innovación social en términos de pequeñas modificaciones en la organización social de las comunidades que podrían ayudar a resolver los problemas cotidianos (Morales, 2009: 11). Una definición amplia de innovación que contiene lo afirmado por Franklin, y sin los sesgos a los que son proclives la economía y la ingeniería, puede muy bien ser la siguiente:

Se entiende por innovación todo aquello que supone novedad, cambio o transformación, ya sea en cuestiones

inmateriales relativas al mundo de la ideas, como en hechos materiales o tangibles propios de la actividad práctica. Ahora bien, para que una novedad se ponga de manifiesto no basta con la creación de la misma; es necesario que se ponga en práctica, es decir, que sea adoptada por un número determinado de individuos. Esta adopción se lleva a cabo mediante un proceso más o menos acelerado en razón de una amplia gama de variables que estimulan o frenan la actitud innovadora de los adoptantes potenciales y condicionan la toma de decisiones. Estas variables son múltiples y de incidencia diversa: factores estructurales de índole nacional, regional y local, factores socio-económicos e incluso psicológicos o de personalidad. Todo ello hace de la innovación-adopción un fenómeno sumamente complejo y a la vez rico en contenido, que permite ser abordado desde distintas ramas del saber con metodología y objetivos diferentes en razón de los temas de estudio e intereses de las distintas ciencias (Marrón, 2001:675).

Esta definición, si bien no hace mención directa de la innovación social, sí permite pensar su necesidad cuando alude a las múltiples variables que inciden en la innovación y a los diversos campos donde ella puede ocurrir. «Novedad», «cambio», «transformación», tres características principales de la innovación están también presentes en la visión de Franklin, solo que referidas a modificaciones en «la organización social de las comunidades», y que tienen como fin resolver los problemas cotidianos de estas. También la definición de marras llama la atención en que hay que tener en cuenta el contexto en el cual o para el cual se requiere la innovación, trátase de países, regiones, ciudades, etc.

En el caso de sociedades como la colombiana en donde las comunidades enfrentan a diario diversos problemas que tienen que ver con su sobrevivencia, la innovación social debe resolver problemas distintos a los que afectan a las comunidades de los países desarrollados, no afectados, en general, por la pobreza, la marginalidad, la discriminación y el riesgo social. En consecuencia, para los efectos del

presente artículo se suscribe la definición de innovación social aportada por Martín Hopenhayn, que se aplica a las situaciones críticas que enfrentan las sociedades en desarrollo:

Innovación social es una acción endógena o intervención exógena de desarrollo social, a través de un cambio original/novedoso, en la prestación de un servicio o en la producción de un bien, que logra resultados positivos frente a una o más situaciones de pobreza, marginalidad, discriminación, exclusión o riesgo social, y que tiene potencial de ser replicable o reproducible (Hopenhayn, 2005:1)

Vale la pena detenerse en algunos de los atributos de esta definición, porque coinciden con los principios que inspiraron el diseño del modelo de gestión energética que se presenta aquí, lo que le confiere un carácter de innovación social. Para Hopenhayn, la innovación social tiene diversas virtudes: valora los procesos colectivos, es creativa y transformadora, se orienta por valores éticos y sociales, y no solo utilitarios, pone el acento en las relaciones sociales y hace un uso colectivo de los recursos. Aunque no lo dice expresamente, se puede pensar que para el autor estas características permiten distinguir la innovación social de la innovación técnico-productiva.

Cabe destacar la comprensión de lo social de la innovación como un proceso de aprendizaje colectivo en la resolución de problemas, lo mismo que su capacidad como espacio de generación de confianza y de capital social, algo con frecuencia está ausente en las comunidades de los países en desarrollo; lugar privilegiado en la innovación social deben ocupar las redes sociales y la movilización de los recursos comunitarios.

Más interesantes resultan aún los criterios que según Hopenhayn debe seguir la innovación para ser auténticamente social:

debe beneficiar a un número significativo de personas; surgir del seno mismo de las comunidades como resultado de sus prácticas sociales; ser creativa incluso en el caso de que se trate de adaptaciones de soluciones ya existentes, lo que implica un proceso continuo de aprendizaje y de desarrollo de nuevas capacidades;

debe tener incidencia en la vida de las comunidades y ser replicable más allá de las fronteras comunitarias; por último, debe ser transformadora de las condiciones de vida comunitarias.

Otro aspecto interesante que se desprende de esta definición de innovación social son los diversos criterios a tener en cuenta para medir su impacto y que sirven para diferenciarla de aquella que no lo es. Las relaciones costo/impacto, tiempo/impacto, recursos/cobertura, cambios cuantitativos/cambios cualitativos, incremento de ingresos/ servicios, activos/capacidades, tienen que ser positivas para las comunidades, como también deben impactar favorablemente el aprendizaje futuro de la manera de resolver los problemas, tanto como de utilizar los activos y lograr sinergias colectivas (Rodríguez y Alvarado, 2008; Rey de M., y Tancredi, 2010).

UN MODELO DE GESTIÓN ENERGÉTICA COMO INNOVACIÓN SOCIAL

En el marco la innovación social tal y como acaba de ser definida, en este apartado se exponen las líneas generales de un modelo de gestión energética para microempresas tradicionales urbanas de la ciudad de Medellín,¹ no sin antes presentar el contexto en el cual surgió para tener una

¹ Para una caracterización de este tipo de microempresas ver Delgado y Parra (2007).

mejor comprensión de por qué se le puede catalogar como un buen candidato para llegar a ser una innovación social.

Desde la crisis energética de comienzos de los años setenta del siglo anterior, los programas sobre uso eficiente de energía se extendieron por todo el mundo.

En Colombia, en particular desde el llamado «apagón» de comienzos de los noventa, el Ministerio de Minas y Energía, directamente o por encargo, ha realizado estudios y consultorías sobre el uso eficiente de energía empresarial y residencial, y ha desarrollado diversos programas para fomentar y promover el uso racional y eficiente de energía, declarándolo un tema de interés nacional.

En 2001 se expidió una ley al respecto,² y en la actualidad, por ejemplo, está en marcha el Plan Indicativo del Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y demás Formas de Energía no Convencionales, PROURE 2010-2015 (Minminas, 2010). Sin embargo, tales estudios y programas en el caso de las empresas se han enfocado en las grandes establecimientos y en las Pymes, quedando al margen el segmento microempresarial, no obstante concentrarse en él cerca del 96% de las empresas del país y el 50% del empleo generado. Junto a este hecho y ante la sospecha de que el sector microempresarial presentaba serios problemas de eficiencia energética, se decidió realizar un estudio que caracterizara las microempresas de Medellín, en particular la de los estratos 1, 2 y 3, donde se aglomera el mayor número de ellas, no solo para conocer de primera

² Ley 697 de 2001, cuyo artículo 1° decreta que: «Declárase el Uso Racional y Eficiente de la Energía (URE) como un asunto de interés social, público y de conveniencia nacional».

mano su situación sino ante todo para proponer líneas de innovación tanto técnicas como de gestión.³

Existe consenso en la literatura de que en la mayoría de los casos el fenómeno microempresarial, tan extendido en los países en desarrollo, es una respuesta de los sectores populares ante la persistente crisis de desempleo, con lo que buscan sobre todo allegar algunos ingresos para el microempresario y sus familias, es decir, que la proliferación y volatilidad de las microempresas constituye una estrategia de sobrevivencia y de lucha contra la pobreza en dichos países. En este punto es necesario, empero, hacer otra aclaración, y es que dados los cambios socioeconómicos acaecidos en el mundo en las últimas dos décadas, de la mano de las nuevas tecnologías de información y comunicación, se ha producido una diferenciación entre lo que se denominan microempresas de punta y las microempresas tradicionales.⁴ En este artículo se tienen como referente a las segundas por las razones anotadas al comienzo del párrafo.

BASES DEL MODELO: METODOLOGÍA Y RESULTADOS

Con un enfoque de gestión de la energía desde el lado de la demanda, en el estudio se buscó identificar, implementar y difundir soluciones tecnológicas integradas y sostenibles económica, social y ambientalmente, a partir de una muestra de Unidades Micro Empresariales (UME) de los estratos 1 y 2 de cinco barrios de las comunas uno y seis de Medellín. Para lograrlo se diseñó una metodología en cinco etapas: en la primera, se caracterizaron los perfiles socioeconómico, cultural y energético de la microempresas mediante una encuesta aplicada a una muestra representativa de 179 UME y mediciones técnicas a 109 de

³ El estudio detallado de las características de las microempresas se encuentra en Acevedo et al., 2012, capítulo II.

⁴ Algunos estudios (Giraldo, 2007; Delgado y Parra, 2007), ofrecen una caracterización de la microempresa en Colombia que se alinea bien con la correspondiente a las microempresas estudiadas en el proyecto URE en UME.

estas; en la segunda, se realizó una selección de alternativas tecnológicas innovadoras capaces de introducir cambios significativos positivos en el uso eficiente de energía en las UME; en la tercera etapa, se sensibilizaron y capacitaron 28 microempresarios en el tema de uso eficiente de energía y de manejo de la problemática identificada en la etapa de caracterización energética. En las dos últimas etapas, por un lado se diseñaron, aplicaron y evaluaron mediante pruebas piloto, algunas de alternativas tecnológicas que fueran viables y de mayor impacto para la eficiencia

energética de las UME, y por otro se propuso un modelo de gestión multiagente y multinivel, alimentado por todas las demás etapas, que permita hacer viable y sostenible la implantación del URE en el universo microempresarial atendido por Empresas Públicas de Medellín (EPM) (Acevedo et al., 2012).

Los resultados obtenidos en las primeras cuatro etapas se resumen en las Tabla 1, 2 y 3:

Tabla 1. Doble perfil de las microempresas

PERFIL SOCIO-ECONÓMICO	PERFIL TÉCNICO-ENERGÉTICO
Pequeño tamaño de los negocios: predominio de microempresas de tamaño pequeño: el 94% emplea entre 1 y 5 empleados, y en promedio laboran 2,6 personas por establecimiento.	Fuente energética predominante: electricidad (45,7%) y gas licuado de petróleo (41,3%).
Informalidad empresarial: carencia de registro mercantil (81%).	Equipo utilizado/demanda energética (%): equipos de refrigeración (15/50). Máquinas eléctricas, equipos de cocción e iluminación.
Servicios públicos: una parte importante de los negocios comparte los servicios públicos con la vivienda (59%).	Actividad económica/consumo de energía: comercio al por menor en establecimientos especializados (30,3%) y elaboración de productos alimenticios y bebidas (18,8%).
Mercado local: demanda de los productos y servicios ofrecidos por las UME proviene principalmente del propio barrio y barrios aledaños.	Eficiencia energética: muy baja en promedio para todas las actividades y niveles tecnológicos.
Exigua antigüedad empresarial: negocios llevan menos de 10 años operando (60%).	Riesgo laboral: alto
Bajos niveles de formación de empresarios: grueso de los propietarios posee nivel de formación en básica primaria, básica secundaria y educación media (83%).	Riesgo tecnológico: alto
Sexo de los microempresarios y filiación de empleados: porcentaje significativo de los propietarios son mujeres (65%), y un poco más de la mitad de los empleados son familiares del propietario (54%).	
Conocimiento de URE: microempresas han recibido algún tipo de información con respecto al uso racional y eficiente de energía, el 42,5% afirmó saber o al menos haber escuchado sobre el tema.	

Fuente: Acevedo et al., 2012

Tabla 2. Potencial de uso eficiente de energía por mejora tecnológica

Tipo	Tecnología en uso		Tecnología eficiente		Ahorro de energía (kWh/año)	Ahorro anual (\$)
	Energía consumida (kWh/año)	Costo anual (\$)	Energía consumida (kWh/año)	Costo anual (\$)		
Iluminación*	494.773	186.115.383	191.804	72.149.558	302.969	113.965.825
Refrigeración**	3.022.260	1.136.861.843	1.399.083	610.578.932	1.623.177	526.282.911
Cocción***	819.604	186.858.706	470.540	27.400.133	349.064	159.458.573
Total	4.336.637	1.509.835.932	2.061.427	710.128.623	2.275.210	799.707.309

* Sustitución de luminarias incandescentes y T12 por LFC y T5, respectivamente.
 ** Sustitución de cavas, enfriadores vitrina pequeño y mediano, congeladores, botelleros, y neveras, por su respectivo equipo sustituto más eficiente.
 *** Sustitución de fogones de carbón por fogones de gas natural, sustitución de fogones, freidoras y estufas eléctricas por sus sustitutos a gas natural, y sustitución de horno de leña por horno a gas natural.

Fuente: Acevedo et al., 2012

Tabla 3. Potencial de uso eficiente de energía por cambio tecnológico

Tipo	Tecnología en uso		Tecnología eficiente		Ahorro de energía (kWh/año)	Ahorro anual (\$)
	Energía consumida (kWh/año)	Costo anual (\$)	Energía consumida (kWh/año)	Costo anual (\$)		
Iluminación*	542.993	204.253.924	169.321	63.692.452	373.672	140.561.472
Cocción**	6.073.709	746.584.051	5.064.449	495.996.031	1.009.260	250.588.020
Total	6.616.702	950.837.975	5.064.618	559.688.483	1.382.932	391.149.492

* Sustitución de luminarias incandescentes y T12 por LED.
 ** Sustitución de fogones de carbón por fogones de gas natural, sustitución de fogones, freidoras y estufas eléctricas por sus sustitutos a gas natural, y sustitución de horno de leña por horno a gas natural.

Fuente: Acevedo et al., 2012

Como respuesta a esta clase de resultados, los programas URE en el país generalmente se han concentrado en tres tipos de acciones básicas: en primer lugar, acciones relacionadas con el cambio técnico-tecnológico para enfrentar la ineficiencia y obsolescencia de los equipos y material energético; en segundo lugar, las destinadas a la creación de líneas de crédito y de financiación para hacer viable las primeras; y en tercer lugar, en las acciones como campañas publicitarias y diversos programas de educación, pretendiéndose cambiar las percepciones y comportamientos de los usuarios favorables al uso eficiente de la energía. Estas acciones pocas veces han resultado satisfactorias debido al enfoque top down adoptado (desde la oferta energética), lo que impide la articulación de los

actores intervinientes y la falta de continuidad y efectividad de los programas.⁵

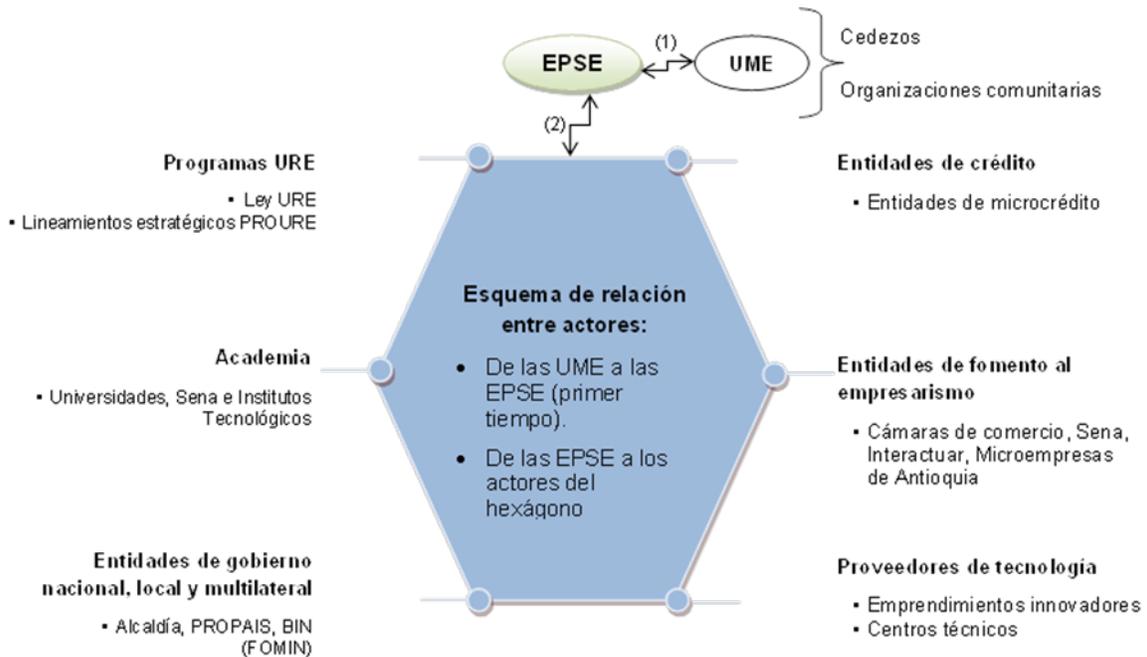
Los resultados condujeron entonces a la conclusión de que es necesario combinar el modelo de oferta con un modelo de demanda (Bottom-up), de modo que se establezca una productiva y sostenible relación usuario-productor fundada en la confianza y en normas e instituciones sólidas y transparentes. La principal limitante del uso exclusivo del modelo de oferta son los costos de transacción y de coordinación causados, y para minimizarlos se requiere de

⁵ Sobre cómo las metas propuestas de eficiencia y ahorro energético de los programas URE en el país han tenido poco impacto, ver Consorcio Bariloche (2007).

un modelo mixto (de oferta-demanda) que tenga en cuenta los componentes no solo tecnoeconómicas sino también social-cultural, es decir, que se ajuste a la medida de las características técnicas, socioeconómicas y culturales de las microempresas.

El modelo resultante de este análisis (última etapa de la metodología) fue el siguiente:

Figura 1. Esquema de modelo teórico de gestión URE en UME



Fuente: Acevedo et al., 2012

Este modelo que también puede denominarse modelo multiagente y multinivel de gestión energética en dos tiempos, requiere ser brevemente comentado. Es importante destacar, en primer término, que se trata de un modelo no lineal, esto es, el modelo contiene tantos bucles de retroalimentación como número posibles de relaciones entre sus nodos ($n * n - 1$), para el caso 56. Estas son, sin embargo, las máximas posibilidades teóricas aparentes, pues debe observarse que cada nodo es un actor colectivo, y que internamente presentan una gran complejidad. Reducir entonces esta complejidad fue una de las razones que condujo a la idea de un modelo en dos tiempos: de las microempresas a las empresas prestadoras de servicios de energía (EPSE) (t_1), y de ésta a los demás actores (t_2).

Como se puede observar el modelo tiene su origen en un eje estructurante: las microempresas y las empresas prestadoras de servicios de energía, ello en razón de que ambas constituyen los dos polos de la relación usuario-productor, demandante-ofertante, etc. Mientras que las microempresas se encuentran anidadas en sus comunidades y en organizaciones tanto comunitarias como públicas (organizaciones comunitarias de diverso tipo y los Centros de Desarrollo Empresarial Zonal), la empresa prestadora de servicios de energía se puede desdoblar y transformar -mediante una unidad funcional diferenciada en su estructura interna-, en *broker* entre las microempresas y el resto de actores del modelo. La razón de que se le conciba así es que existen diversas

centralidades y variables grados de influencia entre los nodos, siendo las microempresas el nodo más débil a la luz de su caracterización socioeconómica y política. El modelo, en particular, considera la centralidad y grado de influencia -capacidad de negociación- de los diversos nodos, y trata de que se produzcan equilibrios entre los actores, con la mediación del *broker*.

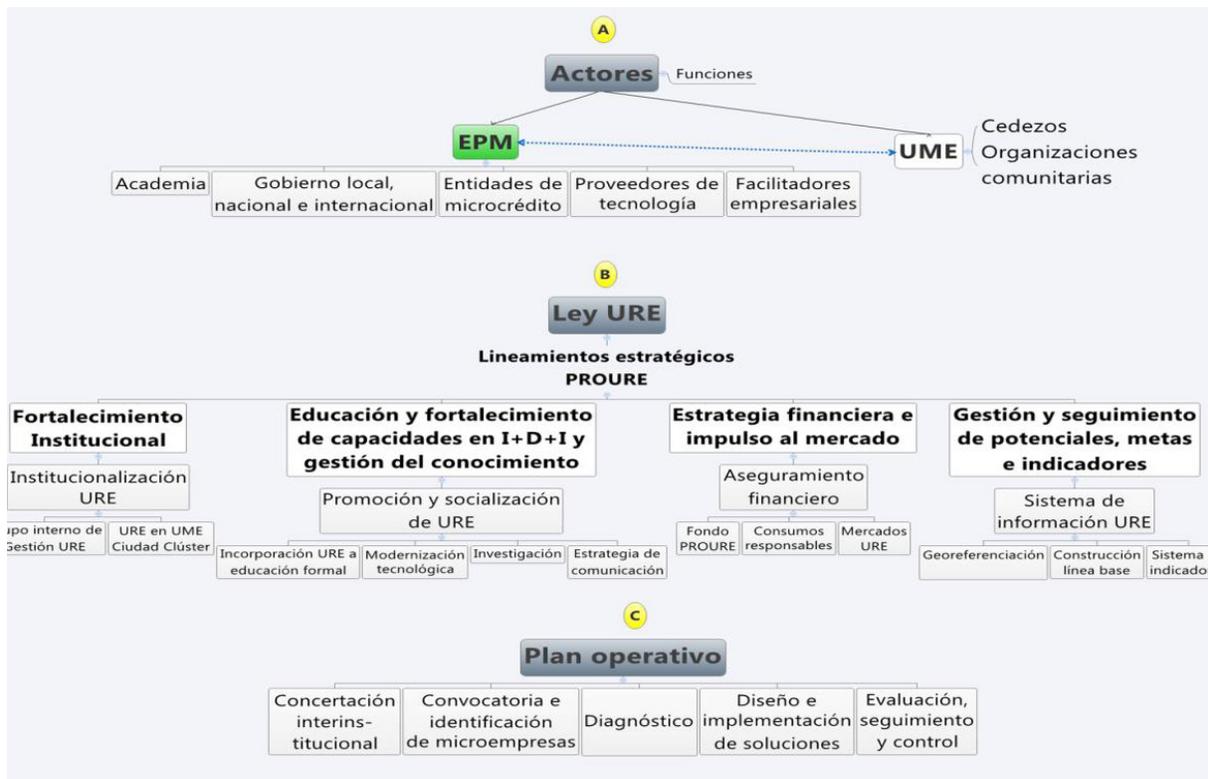
Como se observa, el modelo tiene forma de un hexágono (red-hexágono sería más preciso decir), cuyas vértices corresponden a 6 nodos que representan los que se consideran los actores básicos, los que ofrecerían servicios complementarios a las microempresas dentro de un programa URE, pero que serían convocadas y relacionadas por el *broker*. Por lo anterior es que el modelo es multiagente –superándose con ello el modelo tradicional binario oferente-cliente que aún prevalece-, y multinivel,

porque implica a actores de diversos niveles de influencia y escala geográfica: internacional, nacional, regional y local.

El modelo, entonces, ayudaría a estructurar una nueva gobernanza que facilitaría un uso eficiente de la energía en microempresas de sectores populares.

En el modelo, a cada actor se le asignan un rol o conjunto de roles que se espera desempeñen en sus interacciones con los demás actores, lo cual puede generar un conjunto de expectativas que den lugar a un microsistema social más cohesionado. En la Tabla 4, se detallan los actores, sus roles, el contenido de sus relaciones, y sus intereses.

Figura 2. Desarrollo del modelo teórico de gestión URE en UME



Fuente: Elaboración propia, 2011

Tabla 4. El modelo: actores, relaciones e intereses

Actor	Roles	Relaciones con Microempresa	Intereses
Gobierno Nacional (Ministerio de Minas, UMPE, CIURE)	Reglamentación	- Regulación tarifaria - Estímulos tributarios - Promoción de URE	- Sostenibilidad financiera del sector - Control de inflación
Gobierno Local (Secretaría de Desarrollo Social, Secretaría de Hacienda)	Planeación y desarrollo local	- Formulación de políticas - Estímulos tributarios y financieros - Construcción infraestructura - Fortalecimiento del desarrollo económico local	- Disminución desempleo - Desactivación conflictos
Entidades multilaterales (BID, Banco Mundial, CAF)	Promoción de programas URE	- Relación indirecta (entidades de gobierno y distribuidoras de energía)	- Mantener equilibrios regionales - Promoción acuerdos internacionales (energéticos y ambientales)
Empresas Prestadoras de Servicios de Energía (EPSE)	Planeación Ejecución	- Control y vigilancia - Financiación renovación redes y equipos - Promoción del uso eficiente de la energía	- Disminución pérdidas - Formalización usuarios - RSE
Unidades microempresariales	Ejecución Seguimiento y Evaluación	- Autorregulación - Evaluación	- Incremento rentabilidad - Aseguramiento de empleo - Conservación del servicio de energía
Academia (Universidades, Tecnológicos, Sena, CHEN y otros)	Diagnóstico e Innovación; formación; asesoría técnica	- Investigación participativa - Capacitación - Asesorías - Formación	- Desarrollo científico - Socialización de conocimientos
Entidades de crédito (Red de Microcrédito)	Financiación, distribución y control de créditos, capacitación y asesoría administrativa	- Selección usuarios - Asignación de microcréditos - Mecanismos adecuados de manejo de microcrédito	- Ampliación base de usuarios - Incremento rentabilidad - Responsabilidad social
Entidades de fomento al empresarismo (Cedezos, Clúster de Energía, Cámara de Comercio)	Promoción	- Divulgación - Capacitación - Seguimiento y evaluación	- Ampliación base de usuarios - Incremento de casos exitosos
Empresas proveedoras de equipos	Comercialización	- Venta y distribución equipos	- Ampliación mercados - Incremento rentabilidad - Responsabilidad social - Creación de nuevas líneas de oferta (transformación del mercado)
Organizaciones sociales y comunitarias (JAC, JAL, grupos asociativos, madres comunitarias, Cooperativas)	Socialización y Motivación Cabildeo	- Planeación local - Control social - Motivación	- Mayor legitimidad - Participación en decisiones públicas - Asignación de recursos desde el Programa de Planeación local y Presupuesto participativo

Fuente: Acevedo et al., 2012

La Figura 2, desarrolla con mayor detalle lo visto en la Figura 1. El modelo como se puede observar tiene 3 componentes (letras en amarillo):

El componente A, corresponde a los actores y sus interrelaciones, al que ya se hizo referencia; el componente B, lo constituye los lineamientos estratégicos del Plan de Acción 2010-2015 del Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y Fuentes no Convencionales (PROURE), derivado de la ley 697 de 2001 antes mencionada. Estos lineamientos son los siguientes: fortalecimiento institucional, educación y fortalecimiento de capacidades en investigación, desarrollo tecnológico e innovación y gestión del conocimiento, estrategia financiera e impulso al mercado; y, gestión y seguimiento de potenciales, metas e indicadores. El tercer componente del modelo, el C, corresponde al plan operativo que tiene cuatro subcomponentes: concertación interinstitucional, convocatoria, identificación y registro de las microempresas a ingresar en el programa URE, diagnóstico socioeconómico y energético de las microempresas, diseño e implementación de soluciones tecnológicas, sociales y comportamentales; y, finalmente, evaluación, seguimiento y control (Acevedo et. al., 2012).

La implementación de este modelo, en tanto en cuanto facilitaría la prestación de servicios de energía en condiciones que les permitiría a las microempresas y sus *stakeholders*, enfrentar y superar «situaciones de pobreza, marginalidad, discriminación, exclusión o riesgo social» (Hopenhayn), constituiría una innovación social, dado el contexto y las características de las microempresas tradicionales que operan en las comunas populares de Medellín.

Innovación social porque, según la definición adoptada aquí, el modelo representaría una nueva forma de gestionar la producción y el uso de diversas fuentes de energía en las microempresas tradicionales de Medellín, con consideración no solo de sus aspectos tecnoeconómicos y productivos sino también sociales y culturales, con participación amplia y directa de una gama diversa de actores institucionales, que facilitarían su sostenibilidad política y financiera, y una relación costo-beneficio de la

energía mejor que la actual. Finalmente, las prestaciones del modelo lo hacen ampliamente escalable a otras comunidades y centros urbanos con características parecidas a las presentadas en este artículo.

CONCLUSIÓN

El modelo de gestión energética presentado aquí, establece y define el conjunto de actores, roles e interacciones, implicados en la búsqueda de eficiencia energética en una ciudad como Medellín, y señala los lineamientos estratégicos que posibilitarían llevar propuestas de eficiencia energética a las microempresas ubicadas en los estratos bajos de la ciudad.

El modelo se caracteriza por su pragmatismo, dado que privilegia la relación entre las condiciones socioeconómicas y tecnológicas de los microempresarios y sus empresas, y su comunicación con los demás actores del sistema, al tiempo que facilita la realización y sostenibilidad de las soluciones tecnológicas y comportamentales propuestas, enfocándose en primera instancia en la interacción entre las microunidades económicas y las empresas prestadoras de servicios energéticos, como los agentes que constituyen los dos polos de la demanda y de la oferta energética. Los demás actores del modelo están llamados a cumplir, adicionalmente, importantes funciones complementarias, como se ha visto en el segundo apartado de este artículo.

Considerando las ganancias potenciales en eficiencia energética —estimadas en un 30%— que se podrían alcanzar si las microempresas de Medellín ubicadas en zonas de bajos ingresos sustituyeran sus equipos de iluminación, cocción y refrigeración por equipos más eficientes —que demandan en la actualidad aproximadamente 67.276 megavatios hora de energía y generan 21.852 toneladas de dióxido de carbono anuales (Acevedo et al., 2012)—, y adoptaran los cambios comportamentales y culturales asociados con el modelo de gestión descrito, las microempresas podrían

contribuir significativamente a los objetivos del PROURE, a saber: asegurar el abastecimiento energético pleno y oportuno, impulsar la competitividad de la economía, garantizar la protección al consumidor, y promover el uso de energías no convencionales de manera sostenible con el medio ambiente y los recursos naturales.

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, et al., (2012). *El Uso de energía en microempresas tradicionales: eficiencia, innovación y gestión*. Libro electrónico, Fondo Editorial Instituto Tecnológico Metropolitano. En <http://fondoeditorial.itm.edu.co/Documentos/catalogo/2012/index.html>.
- Alcaldía de Medellín (2011). *Encuesta de calidad de vida 2010*. Departamento Administrativo de Planeación, Medellín.
- Cornella S. A. (2011). ¿Qué es innovar? Curso de Creatividad e Innovación Empresarial. *Infonomía*, 1.
- DANE (2005). *Censo general 2005*. En <http://www.dane.gov.co/>
- Delgado C., y Parra, E. (2007). *Caracterización de la microempresa de punta*. Universidad Externado de Colombia, Bogotá. En <http://www.microempresas.com.co/portal/observatorio/ResumenejecutivoMICROEMPRESADEPUNTA.pdf>
- _____ (2007). *Caracterización de la Microempresa de punta*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia, Facultad de Ciencias Sociales.
- Diario Oficial (2001). *Ley 697: Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones. Congreso de Colombia*. En http://www.lawea.org/documentos/Colombia_Ley_697.pdf
- Fernández, O. (S. f.). *Pierre Bourdieu: ¿Agente o Actor?* Pierre Bourdieu_Blog. En <http://pierre-bourdieu.blogspot.com/2008/02/pierre-bourdieu-agente-o-actor-oscar.html>
- Giraldo, B. (2007). *Estadísticas de las microempresas colombianas. Análisis comparativo 1990–2005*. Observatorio Colombiano de las Microempresas, Corporación para el desarrollo de las microempresas.
- Hopenhayn, M. (2005). *Innovación en los sectores sociales. Experiencias en Innovación Social en América Latina y el Caribe -CEPAL*. En www.eclac.org/noticias/paginas/9/20509/hopenhayn.pdf
- Lechner, N. (1997). Tres formas de coordinación social. *CEPAL*, (61), 7-17.
- López, G.A (2004, agosto). La innovación: Un proceso socialmente distribuido. *Scientia et Technica*, año X.
- Marrón, M.J. (2001). La difusión de innovaciones desde una perspectiva geográfica. Principales tendencias. *Estudios Geográficos*, LXII, 245. En <http://estudiosgeograficos.revistas.csic.es>
- Ministerio de Minas y Energía (2010). *Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y Fuentes no Convencionales - PROURE. Plan de Acción 2010-2015*. Omar Fredy Prias Caicedo, Consultor, Bogotá, D.C.
- Morales, A. C. (2001). *Innovación Social: Un ámbito de interés para los servicios sociales*. Seminario sobre innovación social en el ámbito de los servicios sociales. En http://www.fundacionede.org/innovacion/docs/contenidos_innovacion/seminario_innovacion_conclusiones.pdf
- Rey De Marulanda N., y Tancredi, F. (2010). *De la innovación social a la política pública. Historias de éxito en América Latina y el Caribe*. Santiago:

CEPAL. En <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/2/41582/innovacion-social-politica-publica-2010.pdf>

Rodríguez, A., y Alvarado, H. (2008). *Claves de la innovación social en América Latina y el Caribe*. Santiago: CEPAL. En [http://www.eclac.](http://www.eclac.org/publicaciones/xml/2/34682/Claves_de_innovacion_social.pdf)

[org/publicaciones/xml/2/34682/Claves_de_innovacion_social.pdf](http://www.eclac.org/publicaciones/xml/2/34682/Claves_de_innovacion_social.pdf)

Sánchez H., y J. L. (2007). ¿Debemos desechar los modelos territoriales de innovación? Una respuesta desde la Geografía Económica española. En <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2783182>