

Uso de herramientas participativas para el desarrollo sostenible de las energías renovables

Vázquez Rascón, María de Lourdes

2015-03-20

<http://hdl.handle.net/20.500.11777/722>

<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>



USO DE HERRAMIENTAS PARTICIPATIVAS *para el* DESARROLLO S O S T E N I B L E de las energías renovables

María de Lourdes Vázquez Rascón

(vazquez_rascon.maria_de_lourdes@courrier.uqam.ca)

Egresada de la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad Veracruzana. Trabajó durante más de 10 años en la concepción y ejecución de proyectos eléctricos de mediana y alta tensión. Al término de una especialización en Gestión del Ambiente trabajó como consultante elaborando estudios de impacto, programas de prevención de accidentes y de riesgos de materias peligrosas para diferentes sectores industriales. Su formación académica incluye un certificado en Sistemas de Información Geográficos y una maestría en Ciencias del Ambiente. Actualmente es investigadora doctorante en Ciencias del Ambiente en la Universidad de Quebec en Rimouski en un programa conjunto con el ISE (Instituto en Ciencias del Ambiente de la Universidad de Quebec en Montreal, UQAM). El método desarrollado durante su doctorado tiene como objetivo favorecer la transparencia y la toma de decisión participativa durante la realización de un proyecto eólico, y ha sido presentado en Canadá, España, México, Argentina y Francia. Su investigación es dirigida por el profesor e investigador Jean-Philippe Waub, director del Grupo de Estudios Interdisciplinarios en Geografía y Ambiente Regional-UQAM.

HACIA UN NUEVO PARADIGMA ENERGÉTICO MUNDIAL

Aprender lecciones del pasado, realizar acciones concretas en el presente y delinear el futuro nos permite mejorar y construir nuestras sociedades. La historia nos señala que la energía era, antiguamente, suministrada principalmente por el sol, el viento, la fuerza física (muscular) humana y animal y la madera (Solomon, 2011). Con la evolución de las sociedades (concentración de la población en ciudades, avances tecnológicos y otros) aparece el primer sistema energético mundial, basado en el par carbón-vapor, y posteriormente pasamos a un nuevo orden: el petróleo. En la actualidad un nuevo paradigma se perfila en la gestión de los recursos energéticos (Lafrance, 2002; Iacona *et al.*, 2009), donde las energías renovables toman de nuevo un lugar. La prueba es palpable: algunos países impulsan leyes, planes y programas para fomentar el uso de energías renovables y para aumentar el porcentaje de participación de dichas energías en la generación eléctrica mundial. Hay quienes, de acuerdo con un contexto particular, fijan objetivos altos. Tal es el caso de Dinamarca, que acaba de anunciar que, para el año 2050, toda la energía consumida en ese país será de origen renovable.

Este nuevo paradigma energético mundial abarca no sólo el uso de energías renovables, sino también seguir replanteándonos nuestro consumo energético o continuar aplicando el concepto de eficiencia energética, por ejemplo. Las acciones son múltiples: desde pequeños gestos personales cotidianos hasta grandes gestos como país y como comunidad internacional; pequeños gestos como el ahorro de energía en lo posible, el uso de productos cada vez más eficientes energéticamente, el consumo de productos locales, y otras acciones sencillas y valiosas que fácilmente encontramos con un buscador de información o en diversos libros (por ejemplo, en *¡Salve este planeta! Manual del usuario*, de Dominique Glocheux); grandes gestos como la evaluación estratégica de políticas energéticas, la concepción de leyes de desarrollo sostenible y de estrategias energéticas, o como la investigación científica y tecnológica. Todos estamos invitados a participar en la construcción de este nuevo paradigma acorde con los nuevos tiempos de lucha contra el cambio climático y de consecución de objetivos del milenio.

UNA CONTROVERSIAS SOCIAL LIGADA A LA EXPLORACIÓN DE LA ENERGÍA EÓLICA

El eje de investigación científica y tecnológica ha permitido superar algunas de las barreras en la implantación de energías renovables. Entre las ventajas de las energías renovables se encuentran la diversificación energética, el suministro de energía a comunidades apartadas, disminución de las emisiones de CO₂ y otras. Particularmente, en el caso de la energía eólica, se observa que la tecnología ligada a ellas evoluciona rápida y favorablemente, lo cual redundará en una disminución de costos y en el desarrollo de su mercado. De esta manera, la capacidad eólica mundial instalada pasó de 14 GW en 1999 a casi 160 GW en 2009 (Wiser *et al.*, 2011).

Sin embargo, existe una controversia social en cuanto al desarrollo de proyectos eólicos (Gipe, 2004). Un ejemplo de esta controversia es la solicitud de transparencia y de implicación en la toma de decisión sobre la ejecución de proyectos eólicos que se dio en Quebec. En este estado de Canadá, entre 2004 y 2011 se han realizado no menos de 15 consultas públicas en las cuales los ciudadanos han externado a la autoridad y a los inversionistas sus puntos de vista. De un total de 29 proyectos eólicos (realizados, en curso de realización o en estudio) 15 han sido objeto de esas consultas. La cifra es elocuente. Una vez que esta situación fue identificada, se decidió realizar una investigación doctoral que diera respuesta a esta solicitud de transparencia y de toma de decisión colaborativa de proyectos eólicos.

MÉTODOS DE DECISIÓN MULTICRITERIO PARA LA TRANSPARENCIA Y LA TOMA DE DECISIÓN PARTICIPATIVA

En dicha investigación se observó que tanto la transparencia como la decisión colaborativa son favorecidas con el uso de una herramienta que permita analizar problemas complejos de decisión. La complejidad en las decisiones que conciernen al territorio se debe a que las características biofísicas y socioeconómicas se agregan a la actividad humana (Laaravi, Chevallier y Martel, 1996; Lovet y Appleton, 2008). Una de las herramientas de análisis de problemas complejos es la Ayuda a la Decisión Multicriterio (ADMC), un método basado en herramientas matemáticas que tiene como objetivo comparar alternativas, elegir la que representa un mejor compromiso para todos y dar elementos de respuesta durante una toma de decisión (Chakhar y Mousseau, 2008). Para eso, la ADMC traduce, gracias a un algoritmo, las necesidades sociales en un marco técnico para hacer un análisis.

La ADMC evalúa tanto características objetivas como subjetivas usando diferentes criterios, los cuales podemos definir como un factor de juicio, ligado a las preferencias de un actor (Laaribi, 2000), gracias al cual se evalúa una acción. Por lo tanto, estos criterios exigen conocer las preferencias de cada actor para así construir un sistema global que permitirá identificar las convergencias y divergencias de dichas preferencias, las cuales están fundadas en la experiencia, el juicio científico y técnico y/o los valores personales (Siddayao *et al.*, 1993). Debido a que “ayudar a la decisión supone tomar en cuenta los valores y las preferencias de los actores en un proceso de decisión” (Roy y Bouyssou, 1993), los criterios escogidos en una negociación deben representar fielmente los valores expresados por los actores, los cuales están asociados a cuestiones sociales, económicas y ambientales. Por ejemplo, los valores concernientes al ambiente pueden representarse por un criterio “presión sobre el entorno natural”; los relativos a la economía por “rentabilidad del proyecto”, y los referentes a las preocupaciones sociales por “deterioro de la calidad de vida”. De esta manera, los criterios *modelizan* y estructuran el problema, lo cual permitirá analizarlo. Para lograr esto, los criterios deben respetar ciertas condiciones: ser exhaustivos, coherentes, no-redundantes y, debido a limitaciones técnicas, no exceder de un límite de 12 (ibid). Además de la identificación de los criterios, el proceso completo de la ADMC abarca otras etapas: la identificación de los actores implicados, la definición del problema, la ponderación de criterios, la selección de indicadores, la elaboración de la matriz de evaluación, el análisis de resultados, el análisis de sensibilidad y la toma de decisión.

Aunque la ADMC permite construir y negociar diferentes sistemas de valores, en el caso de un proyecto de parque eólico existe otro factor que debe ser analizado: el territorio. Para analizarlo se cuenta con otra herramienta multicriterio: los Sistemas de Información Geográfica (SIG), los cuales son considerados herramienta por excelencia del conocimiento y de la gestión del territorio (Malczewski, 2004), al igual que de la planificación de la producción de energía renovable (Domínguez y Amador, 2007). Los SIG, que han evolucionado a la par de la tecnología informática y del concepto de desarrollo sustentable, incluyen dos aspectos. Un primer aspecto toca la tecnología; el otro, la toma de decisión. El primero comprende la realización de una base de datos con referencia espacial utilizando programas de cómputo que permitirán el registro, la actualización, la consulta, la visualización y el análisis de datos. El segundo aspecto hace referencia a la selección de soluciones de un problema que implica la gestión del territorio (Malczewski, 1999). Por ejemplo, los SIG permiten contabilizar el número de casas cercanas a una turbina eólica, calcular superficies o localizar suelos susceptibles a la erosión. Sin embargo, los SIG no cuentan con un mecanismo que permita integrar las preferencias de los actores (Laaribi, 2000), por lo que es necesario realizar una integración ADMC-SIG para aprovechar, al mismo tiempo, las capacidades de ambos métodos (Laaribi, Chevalier y Martel, 1996). Esto permitirá que los criterios espaciales (por ejemplo, hidrografía, zonas de vientos, red carretera y eléctrica), identificados en la ADMC, sean almacenados en los SIG para su subsecuente análisis (Joliveau, 2006). Esta integración ADMC-SIG, formalmente utilizada desde 1991 (Carver, 1991), permitirá anticipar los efectos originados sobre el territorio por la ejecución de una alternativa en particular.

CUATRO MÓDULOS Y CUATRO CATEGORÍAS DE ACTORES PARA UNA METODOLOGÍA PARTICIPATIVA

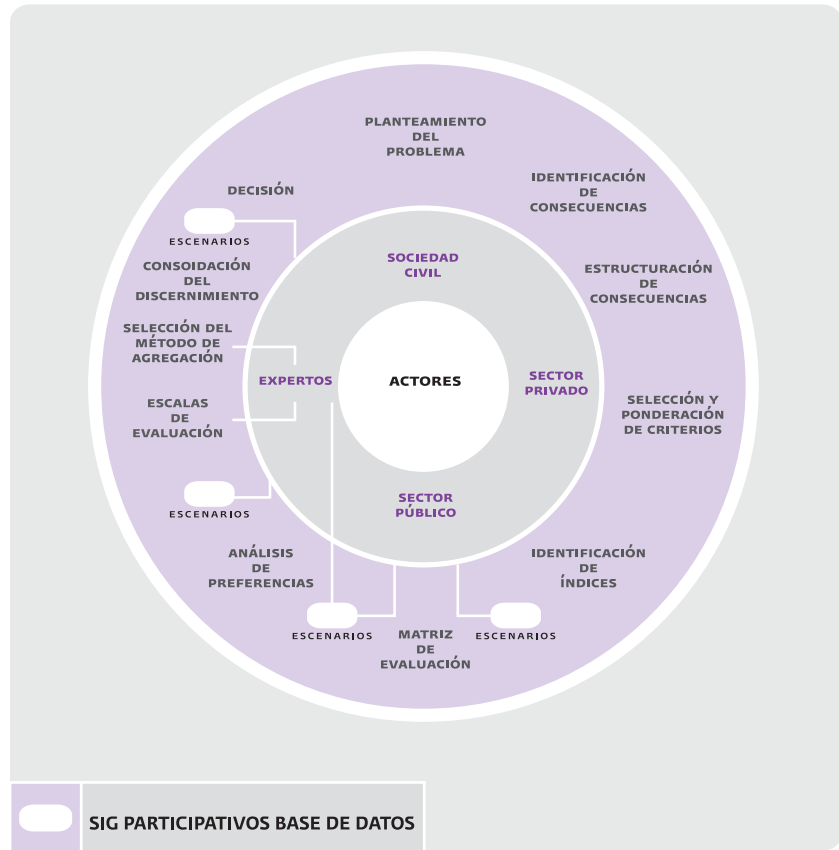
Una vez identificadas las herramientas multicriterio para la toma de decisión participativa y para la evaluación del territorio (ADMC y SIG), es necesario también plantear el problema en función de los momentos de participación, así como de los conocimientos que están en la base de la argumentación de los diferentes sistemas de valores. Estos cuatro elementos (ADMC, SIG, momentos de participación y conocimientos) constituirán el conjunto de condiciones que deben ser incluidas en un método que dé respuesta a las demandas de transparencia y de implicación en la toma de decisión.

En primer lugar, dicho método debe ofrecer un módulo que incluya una negociación guiada a través de un proceso serio, de eficacia probada y que ofrezca la oportunidad de incluir criterios tanto cuantitativos como cualitativos para analizar todo tipo de preocupaciones posibles. En segundo lugar, el método debe contar con un módulo de análisis espacial para que los actores puedan ubicarse e identificarse en su territorio y realicen cálculos cuantitativos de criterios espaciales. En tercer lugar, dicho método debe considerar igualmente un módulo donde los actores implicados puedan situarse dentro de un contexto participativo y en momentos específicos a lo largo del proceso de diálogo y negociación.

Por último, tanto el conocimiento técnico/científico como el conocimiento de las comunidades locales deben tomarse en cuenta y formar un módulo más, para garantizar mayores posibilidades de llegar a acuerdos cooperativos. En consecuencia, estos cuatro módulos fueron integrados, obteniéndose un método que recibió el nombre de *Desarrollo Energético por Modelización e Inteligencia Territorial* (DEMIT) (véase la figura 1) y que está constituido por los módulos ADMC, SIG, Implicación contributiva de actores y Conocimiento científico-Conocimiento local.

En el módulo ADMC se realiza todo el proceso para llegar a un consenso sobre el proyecto que se discute; consenso que es el fin último del diálogo y de la negociación establecida. Este módulo ofrece la oportunidad de mejorar la comunicación entre los actores, de identificar los conflictos y, por tanto, de identificar las posibilidades de acuerdos, de construir un proyecto con una visión compartida, de establecer reglas claras desde el inicio de la discusión, de reconocer el peso real de poder de decisión que cada actor tiene para que, al final del proceso, quien tome la decisión tenga una visión clara de todas las consecuencias posibles. El módulo SIG es de característica participativa y colaborativa, permite concebir las alternativas por analizar y favorece la comprensión visual del problema. El módulo de implicación contributiva está dividido en cuatro categorías (sociedad civil, sector privado, sector público y expertos) (Prades, Loulou y Waaub, 1998). El módulo de conocimientos alimenta con información tanto al módulo de ADMC como al módulo SIG.

Figura 1. Método DEMIT (Desarrollo Energético por Modelización e Inteligencia Territorial) MODELO A UTILIZAR EN LAS PRIMERAS ETAPAS DE UN PROCESO DE TOMA DE DECISIÓN PARA FAVORECER LA TRANSPARENCIA Y LA NEGOCIACIÓN.



El uso del círculo indica la construcción de una decisión participativa, al igual que un proceso basado en una comunicación sin barreras. En el centro del método están los actores, la parte fundamental de todo el proceso. Existen cuatro categorías de actores, sin divisiones: la sociedad civil, el sector privado, el sector público y los expertos. El proceso de diálogo y negociación está indicado en el círculo externo, con cada una de las etapas del proceso de la ADMC. Existe una retroalimentación constante de este módulo ADMC con el módulo de los actores, indicada por la circunferencia compartida que al mismo tiempo significa los límites de los dos módulos. Los rectángulos indican momentos específicos del conocimiento técnico/científico de los expertos, los cuales deben implementar acciones que permitirán la evaluación de criterios y los resultados subsecuentes. Las flechas indican la alimentación del módulo SIG gracias a los conocimientos de todos los actores y del experto a cargo de implementar la base de datos y de realizar los análisis espaciales. De esta manera, tanto el conocimiento técnico/científico como el conocimiento local participan activamente en la construcción de una solución.

Gracias a la aplicación de sus cuatro módulos y sus cuatro categorías de actores, el método DEMIT permite construir una toma de decisión donde todos los actores están incluidos, concebir alternativas al proyecto inicial y evaluar estas nuevas alternativas junto con la propuesta original para clasificarlas a partir de una visión de conjunto, desprendiéndose resultados y recomendaciones. De esta manera, el responsable de la decisión tendrá una visión más clara sobre la medida que tomará y los actores participantes adquirirán conciencia de los puntos clave de la negociación. Para una explicación detallada sobre este método (por ejemplo, sobre la repartición del porcentaje de poder real de decisión de los actores) y los resultados que ofrece, el lector podrá consultar el artículo “Territorial Intelligence Modeling for Energy Development (TIMED). A Case Study for the Baie-des-Sables (Canada) Wind Farm” que aparecerá publicado este año en la edición especial *Environmental and Spatial Considerations in Multicriteria Evaluation* de la revista científica *International Journal of Multicriteria Decision Making*.

A GUISA DE CONCLUSIÓN

El método DEMIT ofrece a las partes interesadas en un proyecto eólico un marco para:

- Facilitar el debate
- Reconocer criterios opuestos
- Establecer lo que es negociable o no
- Comprender las razones de coalición entre los actores
- Promover la construcción cooperativa de alternativas diferentes que puedan ser ejecutadas en el territorio
- Generar conocimientos que contribuyan a la comprensión de las estructuras y de las dinámicas territoriales.

Se trata de un método que puede ser adaptado a diferentes contextos culturales y a la gestión del territorio en general, y que es capaz, en particular, de ayudar a los actores a reflexionar sobre el equilibrio de las variables socioculturales, económicas y ambientales presentes en los sistemas de valores de cada persona, las cuales, de no ser atendidas, se pueden manifestar en forma de controversias sociales. Este equilibrio entre las variables socioculturales, económicas y ambientales es garante de un desarrollo sostenible en la explotación de los recursos energéticos renovables enclavados en los territorios.

Favorecer el desarrollo sostenible de dichos recursos forma parte del “nuevo paradigma energético mundial” que ya se empezó a construir y del cual seguiremos sentando las bases en este siglo XXI. Favorecer el desarrollo sostenible de los recursos energéticos renovables incrementa los impactos positivos y disminuye los negativos derivados de su explotación y uso. Las decisiones del sector energía, al igual que aquéllas tomadas en los otros sectores, construyen nuestras sociedades. Las generaciones venideras valorarán las bases que, uniendo nuestros conocimientos – científicos o no – y desde una visión compartida, darán respuesta a los problemas globales (ambientales, demográficos, financieros y otros) que enfrentamos hoy.

Referencias bibliográficas

- Carver, S. J. (1991), *Integrating multi-criteria evaluation with geographical information systems*. Int. J. Geographical Information Systems, vol. 5, núm. 3: 321-339, Taylor & Francis Ltd.
- Chakhar, S. & V. Mousseau (2008), *GIS-based multicriteria spatial modeling generic framework*. International Journal of Geographical Information Science, 22:11.
- Dominguez J. & J. Amador (2007), *Geographical information system applied in the field of renewable energy sources*, Computers & Industrial Engineering 52: 322-326, Elsevier.
- Gipe, P. (2004), *Le grand livre de l'éolien*, Paris, Oberv'ER.
- Iacona, E. et al. (2009), *Les enjeux de l'énergie. De la géopolitique au citoyen*, Paris, dunod.
- Joliveau, T. (2006), *Le rôle des systèmes d'information géographique (sig) dans la planification territoriale participative. Dans Aide à la décision pour l'aménagement du territoire. Méthodes et outils*, sous la direction de D. Graillot, et Waaub, J.-P. Paris, Lavoisier.
- Laaribi, A., J. J. Chevallier, & J. M. Martel (1996), *A spatial decision aid: a multicriterion evaluation approach*. Comput., Environ. and Urban Systems, vol. 20, núm. 6: 351-366, Elsevier.
- Laaribi, A. (2000), *SIG et analyse multicritère*, Paris, Hermès Science Publications.
- Malczewski, J. (1999), *GIS and multicriteria decision analysis*, New York, John Wiley & Son, Inc.
- Lafrance, G. (2002). *La boulimie énergétique, suicide de l'humanité?* Canada, Éditions MultiMonde.
- Lovett, A. & K. Appleton (2008), *GIS for Environmental Decision-Making*, CRC Press, Taylor & Francis Group.
- Malczewski, J. (2004), *GIS-based land-use suitability analysis: a critical overview*, Progress in Planning 62: 3-65, Elsevier.
- Roy, B. & D. Bouyssou (1993), *Aide Multicritère à la Décision: Méthodes et Cas*, Paris, Economica.
- Siddayao, C. et al., (1993), *Investissements énergétiques et environnement*, Paris, Economica.
- Solomon, B. et al. (2011), *The coming sustainable energy transition: History, strategies, and outlook*, Energy Policy 39 (2011), 7422-7431.
- Wiser et al. (2011), “Wind Energy”, *IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation* [Edenhofer, O. et al. (eds)], Cambridge, University Press.
- Prades, J. S., R. Loulou, & J.-P. Waaub, (1998), *Stratégies de gestion des gaz à effet de serre. Le cas des transports urbains*, Presses de l'Université du Québec, Sainte-Foy.