

FUENTES ENERGÉTICAS ALTERNATIVAS

ÁNGELA INÉS CADENA

Editora Invitada

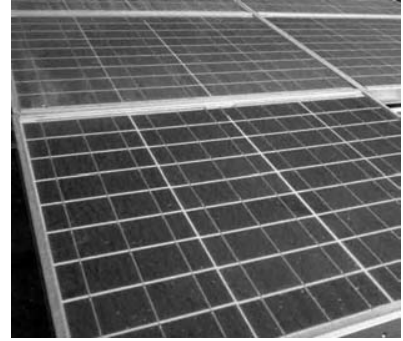
Ph.D. Profesora asociada, Investigadora del Grupo de Potencia y Energía, Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Universidad de los Andes. Bogotá D.C., Colombia.

acadena@uniandes.edu.co ✉

La edición 28 de la *Revista de Ingeniería* está dedicada a las energías renovables. Encontrar razones para la selección de este tema no es difícil. En los últimos años se han presentado cambios significativos en el precio del petróleo y, por ende, en el resto de los combustibles fósiles. Aunque estos energéticos continuarán sufriendo una fracción importante de la demanda de energía, se han configurado objetivos de política como los de seguridad y diversificación de las canastas energéticas en muchos países del mundo, con lo cual se ha dinamizado la investigación en combustibles sustitutos (o complementarios) como los derivados de la biomasa moderna, así como la inversión e instalaciones comerciales en proyectos de generación eléctrica que utilizan fuentes como la eólica, solar, oceánica, maremotriz y geotérmica.

También, en las últimas tres décadas, se ha presentado gran preocupación por el medio ambiente, en especial por el manejo de los recursos agotables de energía, la contaminación derivada de su utilización y sus impactos negativos sobre el clima y la salud. Se espera que opciones como las mencionadas, el hidrógeno, las celdas de combustibles y la eficiencia energética, jueguen un importante papel en el largo plazo y produzcan cambios substanciales en el perfil tecnológico, ambiental y organizacional del sistema energético global.

Igualmente, los procesos de globalización y de liberalización de mercados han llevado a buscar una mayor eficiencia en el suministro y utilización de la energía, al tiempo que introducen una mayor orientación de negocios y de agentes participantes en la toma de decisiones. Los procesos de reforma llevados a cabo en los mercados de energía, entre ellos el eléctrico que tiende además a ofrecer mejores opciones a los usuarios (esto es, precios que reflejen costos eficientes, con el cumplimiento de estándares de calidad y niveles adecuados de cobertura), han posibilitado la instalación de plantas de generación eléctrica de menor tamaño, inicialmente turbinas de gas natural, con la participación de capitales privados. Esto da pie a que la producción cercana a los centros de con-



sumo vuelva a cobrar importancia, pero ahora incorporando los nuevos desarrollos tecnológicos, gracias a las preocupaciones ambientales, y contando con el respaldo eléctrico de la red. La implementación de sistemas más flexibles, hasta llegar a aquellos totalmente distribuidos, se perfila como una alternativa de alta penetración.

Tres artículos de este Dossier resaltan el potencial con el que cuenta el país para la utilización de las energías eólica, solar y maremotriz. “El poder del viento”, cuyo autor es el profesor Alvaro Pinilla, presenta información actual sobre el uso de la energía eólica para generación de electricidad a nivel mundial, su alto crecimiento y los planes de inversión. Con base en estudios recientes, el autor ‘especula sobre el potencial de la energía eólica en Colombia para la generación de electricidad comercial’ e identifica un alto potencial en la Costa Caribe. Resalta la instalación del parque eólico Jepirachi, el cual constituye un proyecto piloto que ha logrado aportar en la transferencia de tecnología y el aprendizaje y entendimiento para futuros proyectos de energía eólica en el país, a pesar de que la capacidad y generación eléctrica son reducidas con relación a las nacionales. Para lograr un mejor aprovechamiento de ese potencial, sería conveniente pensar en conformar zonas de desarrollo que faciliten la reducción de los costos de integración al sistema interconectado nacional. Otro de los usos de la energía eólica que resalta el autor es el aerobombear de agua y menciona los diseños innovadores que se han realizado en el país.

El artículo “Desarrollo de la energía solar en Colombia”, del consultor Humberto Rodríguez, hace un recorrido del desarrollo que ha tenido la utilización de la energía solar en el país, para calentamiento de agua y generación de electricidad. En el primer campo, estima que hasta 1996 se habían instalado 48901 m² de calentadores solares, principalmente en Medellín y Bogotá, los cuales mostraron un desempeño razonable. Menciona que la penetración del gas natural y la estabilización de los precios del petróleo prácticamente eliminaron del mercado esta nascente industria, desde mediados de los noventa hasta la actualidad; sería entonces de esperar un renacimiento de esta aplicación en el país. En cuanto a generación de electricidad con energía solar empleando sistemas foto-

voltaicos, el autor señala que este mercado tuvo su “boom” hacia finales de los años ochenta con el programa de telecomunicaciones rurales de Telecom y sus aplicaciones recientes se han dado en las zonas aisladas para el suministro de electricidad, donde se ven buenas perspectivas, teniendo en cuenta que en Colombia cerca de 1 millón de familias carecen del servicio de energía eléctrica en el sector rural.

Ambos autores, señalan que al no haber mantenido una actividad continuada de financiamiento de la investigación y la innovación en estos campos, el país ha perdido mucha de la capacidad construida hasta la década de los ochenta, la cual permitió desarrollos importantes en la fabricación de partes o equipos.

El artículo “Potencial de generación de energía a lo largo de la costa colombiana mediante el uso de corrientes inducidas por mareas”, de un grupo de profesores e investigadores de la Universidad Javeriana, presenta la metodología empleada para estimar el potencial de energía maremotriz en el país. Mediante imágenes Landsat y sistemas de información geográfica, se logra digitalizar la línea de las costas colombianas. Correlacionando estas imágenes con la topografía y batimetría existente, se obtuvieron potenciales interesantes en la Costa Pacífica. Con la tecnología actual, los autores estiman que el potencial energético en 45 lugares identificados, podría llegar a ser de 120 MW. Con el fin de precisar las posibilidades de aprovechamiento de este potencial, los investigadores señalan que es necesario identificar otras variables de importancia para establecer cómo enfocar los esfuerzos de caracterización.

Por otra parte, otros dos artículos se refieren al tema de los biocombustibles. “Biocombustibles de segunda generación y Biodiesel: Una mirada a la contribución de la Universidad de los Andes” comienza haciendo un llamado a tomar una actitud y propósito serio para una revolución tecnológica a nivel de obtención de energías alternativas. Presenta un resumen de los aportes principales realizados por la Universidad en este campo, los cuales se han dirigido al uso de subproductos como la tusa de la palma de aceite o residuos domiciliarios en la producción de etanol, obtención de hidrógeno y combustibles líquidos, mediante digestión anaerobia y pirolisis respectivamente, y a la producción de biodiesel a partir de la esterificación de ácidos grasos. Mencionan los investigadores que existe mucho trabajo por desarrollar para lograr un aprovechamiento óptimo de estas fuentes, tal como la consecución de catalizadores de buen desempeño, la obtención de condiciones óptimas de reacción y la identificación de materias primas, que provean viabilidad económica al proceso.

Un equipo de la Universidad de la Sabana, en su artículo “Modelo de equilibrio general computable para la producción de azúcar y bioetanol en Colombia”, presenta un análisis económico del impacto de la producción de bioetanol en la economía del país a partir de caña de azúcar, a través de la utilización de las matrices de insumo producto, de coeficientes y contabilidad social en un Modelo de Equilibrio General Computable. Los resultados obtenidos, indican un impacto positivo sobre la economía: ‘el crecimiento de la producción de etanol ha hecho que se aumenten las ganancias en el sector industrial dado que es un combustible con una demanda significativa y el país cuenta con la materia prima necesaria y la capacidad de producción requerida’. Es importante mantener estas evaluaciones según se modifiquen las variables de escenario y dar señales sobre la efectividad de los incentivos establecidos por el gobierno nacional, la dirección en la cual se deben aplicar y su temporalidad.

Finalmente, se presenta un resumen de un trabajo realizado por un grupo de investigación conformado por profesores de las Universidades de los Andes y Nacional y financiado por Colciencias e ISAGEN: “Regulación para

incentivar las energías alternas y la generación distribuida en Colombia- Conclusiones”. Este trabajo estuvo enfocado a identificar las acciones requeridas para ‘nivelar’ el terreno para la participación de las energías renovables en el mercado eléctrico colombiano. Se encontró que, si bien el marco regulatorio actual no limita el desarrollo de estas tecnologías, éste se diseñó pensando en las fuentes convencionales y que en consecuencia hay algunos ajustes que pueden realizarse para incentivar su participación. Señalan los autores que es importante que en el país se cuente con esquemas de financiación adecuados a los más largos periodos de recuperación del capital de estas tecnologías. Para terminar llaman la atención sobre la introducción de sistemas de generación distribuida y el desarrollo de redes inteligentes en los sistemas de distribución, aprovechando los avances de la electrónica de potencia, el control y las telecomunicaciones, muchos de los cuales estarán alimentados por fuentes renovables y emplearán tecnologías más eficientes.

Lograr una mayor penetración de estas energías en la canasta energética colombiana no va a ser una tarea sencilla. El diseño de incentivos debe realizarse de manera juiciosa y tomar en consideración una perspectiva de largo plazo. El otorgamiento de precios preferenciales o la garantía de cuotas de participación deben ser temporales, con el fin de facilitar la viabilidad de proyectos con opciones de lograr puntos de equilibrio. De cualquier manera, se deben evaluar los impactos sobre el bienestar de la sociedad y las transferencias de excedentes que se causen. Los mayores costos de estas tecnologías deben ser comparados con los beneficios de largo plazo utilizando tasas de descuento decrecientes en el tiempo.

