



Energía para nuestra Casa Común

Julián David Colorado Montaña*

Fredy Orlando Ruiz Palacios**

La generación de proyectos energéticos ambientalmente sostenibles y socialmente responsables está en el centro de la nueva Maestría en Energía y Sostenibilidad de la Universidad Javeriana. Con un enfoque desde la sostenibilidad, la academia entra a participar en el debate sobre el futuro del sector energético que viene experimentando su reinvención.

En la actualidad somos conscientes de que el modelo de desarrollo adoptado por el mundo moderno no es viable y que estamos llamados a cambiar nuestra forma de pensar, tal como lo ha expresado el Papa en su encíclica *Laudato Si'*, donde dice que cuidar la casa común es cuidar la vida en la tierra y esto implica salvar la humanidad y evitarle enormes sufrimientos. Una de las acciones globales que se ha tomado es el establecimiento de los objetivos del milenio dentro de la agenda 2030 para el desarrollo sostenible de la ONU, "un plan de acción en favor de las personas, el planeta y la prosperidad."

Actualmente vivimos una revolución en materia de energías renovables. El impulso inicial por parte de Alemania, Dinamarca, el Estado de California y posteriormente China, ha permitido el aumento de la capacidad instalada para generar energía eléctrica a partir de eólica (viento) y celdas fotovoltaicas

(solar). En Alemania, ambas fuentes de energía han logrado competir frente a fuentes fósiles desde hace ya casi una década. La energía solar en Alemania alcanzó la paridad de precio con la energía de la red en el 2011 e incluyendo almacenamiento, lo logró en el 2016.

Además, las agencias especializadas predicen que para 2025, los sistemas basados en renovables no convencionales permitirán reducir en 50% los costos asociados a la generación de energía para los sistemas fotovoltaicos y en un 24% para los eólicos. Un reporte del *Bloomberg New Energy Finance* sostiene que las energías solar y eólica dominarán el mercado de energía y menciona que éstas ya son más baratas que el carbón en países como Alemania, Australia y los EE.UU., y en el 2021 lo serán en China e India; además, el aumento de los vehículos eléctricos implicará una reducción de costos de las baterías del 73% para el 2030.

Los retos y dudas que se plantean a nivel internacional incluyen la manera de acelerar la penetración de estas energías renovables no convencionales, puesto que, a pesar del crecimiento de estas, todavía no se ha logrado mitigar los impactos ambientales generados por el cambio climático, en concreto, la reducción de CO2 generado por las energías no renovables de fuentes fósiles. En este sentido, se destacan los siguientes retos a nivel mundial: modificar las actuales reglas de los mercados eléctricos para acomodar competitivamente las renovables eólicas y solar, las cuales fluctúan en función de las condiciones naturales; la interconexión entre los diferentes sectores energéticos para maximizar la oferta eficiente; la generación distribuida y su futuro económico; el uso de la biomasa y los sistemas de abastecimiento de energía en los hogares y en especial de las poblaciones rurales.

El panorama nacional

En este marco, Colombia se ha comprometido a cumplir las metas relacionadas con la disminución de emisiones de gases efecto invernadero y para lograrlas debemos realizar cambios en nuestra matriz energética, diseñar incentivos adecuados para fortalecer el mercado de nuevas fuentes y mejorar la eficiencia en varios sectores económicos. El Plan Energético Nacional 2050 nace entonces con el objetivo de cumplir los compromisos adquiridos en el Acuerdo de París de 2015, en el cual, 195 países se comprometen a combatir el Cambio Climático.

En Colombia, hoy en día, alrededor del 70% de la matriz energética proviene de energía hidroeléctrica. Por otro lado, las fuentes de energía renovable no convencionales apenas representan un 1% de la generación eléctrica total. Se espera que para el año 2029, las energías renovables no convencionales aporten un 14% en la matriz energética colombiana. Sin embargo, se hace evidente y necesario pensar en el desarrollo de nuevas tecnologías y políticas públicas que aceleren el proceso de transición y mitiguen los impactos asociados a la generación hidroeléctrica, la cual se ha visto afectada por fenómenos climáticos como el Niño y efectos ambientales por represamiento de grandes ríos, entre otros.

Nuestro país tiene entonces un gran potencial de generación de energía, sin embargo, no contamos con la infraestructura necesaria que permita transportar esta energía desde los lugares en que se encuentra disponible, como la alta Guajira, hacia los centros de consumo. Se requiere desarrollar líneas de transmisión que se adecuen a las fuentes disponibles en cada región y sistemas de almacena-

miento que compensen la alta variabilidad de este tipo de fuentes.

Con el surgimiento de tecnologías que permiten integrar de manera efectiva estas fuentes no convencionales de energía, es necesario reestructurar el modelo de operación de los sistemas eléctricos. La generación de energía y regulación del Sistema que tradicionalmente se han operado de manera centralizada, se deben transferir o complementar con generadores de pequeña escala que se encuentran instalados cerca de los lugares de consumo. Este fenómeno reduce la dependencia de fuentes de energía no renovables y disminuye emisiones de gases de invernadero, pero a su vez, complejiza la operación del sistema debido a la incertidumbre en la capacidad de generación y la confiabilidad de los recursos que suministran la energía.

Una de las principales transformaciones que se debe dar en el corto plazo es la participación activa de los usuarios en esquemas que ha sido denominados 'Respuesta de la Demanda'. Para hacer realidad este modelo, se deben implementar esquemas de medición inteligente, control remoto de cargas, mercados en tiempo real, entre otros; todo soportado en sistemas de información y comunicación altamente robustos y seguros. Para esto se hace necesario desarrollar sistemas informáticos para la toma de decisiones óptimas ante las incertidumbres de los agentes del mercado, de los generadores y de los consumidores.

Sumado a lo anterior, aún existe una cantidad importante de colombianos que no tienen acceso al servicio de energía; en parte porque el esquema existente no cumple con las condiciones técnicas, económicas y regulatorias

para resolver la oferta a poblaciones dispersas de bajos ingresos.

En ese sentido, la Pontificia Universidad Javeriana, cumpliendo con su misión institucional, ha decidido crear el programa de Maestría en Energía y Sostenibilidad, que tiene como reto la formación interdisciplinaria de profesionales con habilidades para dar respuesta a los grandes retos que plantea el desarrollo de proyectos ambientalmente sostenibles y socialmente responsables en este campo en Colombia, bajo paradigmas surgidos de un enfoque interdisciplinario y sustentado en la fortaleza investigativa conjunta de las Facultades de Ingeniería y Estudios Ambientales y Rurales de la Javeriana y de otras áreas de la Universidad.

El plan de estudios de la Maestría busca entonces responder a los retos que plantean los sistemas de energía, teniendo en cuenta los factores locales y las fuentes de energía no convencionales. Esto implica la incorporación de temas técnicos que se relacionen con la implementación sostenible. También busca dar a conocer la regulación actual y la política energética del país y a nivel internacional, sin olvidar el cuidado del medio ambiente. Esto implica que esta Maestría articula sinergias complementarias entre disciplinas. El Programa, entonces, se divide en dos ejes principales: el Eje Sistemas de Energía y el Eje Política, Regulación y Sostenibilidad.

La Maestría en Energía y Sostenibilidad es el único posgrado en Colombia que ofrece un balance entre su enfoque y contenidos curriculares, buscando una sinergia entre los temas más relevantes de los sistemas de generación de energía: tecnología, regulación e impactos socio-ambientales ■

* Director de las Maestrías en Ingeniería Electrónica y Energía y Sostenibilidad.

** Profesor asociado del Departamento de Ingeniería Electrónica, experto en sistemas de control automático y sistemas energéticos.

Colombia se ha comprometido a cumplir las metas relacionadas con la disminución de emisiones de gases efecto invernadero y para lograrlas debemos realizar cambios en nuestra matriz energética.