

VISIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA MODERNA Y SUSTENTABLE CON NUEVAS ENERGÍAS



Rodrigo Palma

Profesor Asistente del Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Chile e Investigador Adjunto ISCI.

En el seno del Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería, se investiga sobre amplios aspectos de la energía desde distintos puntos de vista; como regulación de mercados eléctricos o el desarrollo de tecnologías y sistemas para la implementación de Energía Renovable. En esta última línea, el ISCI apoya al Centro de Energía (CE) de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) de la Universidad de Chile desde sus inicios en 2009. El centro que dirige Rodrigo Palma, tiene como misión desarrollar e introducir soluciones tecnológicas relevantes para el desarrollo y competitivas internacionalmente.

La mirada de Luis Vargas, quien se declara a favor del debate sobre la matriz energética en el país, se dirige a las formas de diversificarla tomando en cuenta el gran potencial que tiene Chile en materia de energías renovables no convencionales (ERNC). La apuesta es robustecer el desarrollo de tecnología propia que permita insertar a Chile estratégicamente en el escenario global.

Este diagnóstico implica potenciar la multiplicidad de fuentes de energía, pero además con la premisa de buscar nichos de mercado que entreguen ventajas comparativas. “Sólo con energía eólica, geotérmica y solar de producción nacional, tendríamos fácilmente energía en Chile hasta el próximo siglo. La capacidad geotérmica de Chile se calcula en 16 mil MW y la eólica algo similar. Aunque las nuevas tecnologías son caras, sólo con las tecnologías actuales se podría satisfacer toda la demanda nacional” comenta el académico del Departamento de Ingeniería Eléctrica (DIE) de la Universidad de Chile.



Luis Vargas

Profesor Asociado del Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Chile e Investigador Asociado ISCI.

A este respecto, Rodrigo Palma, quien se ha dedicado los últimos 11 años a la investigación en temas de energía, concuerda con que es necesario ampliar las miradas frente al actual debate sobre las opciones que debe tomar el país en este ámbito. “Existe una discusión sobre la pertinencia de hacer cosas o no de acuerdo a lo que se hace en el resto del mundo. Creemos que si queremos lograr un Chile sustentable en esta materia, sin hipotecar el medioambiente, debemos ver todos los medios que tenemos para hacer aquella realidad. Sería muy miope de parte de las autoridades limitar el tema a la mera compra de la tecnología disponible en el mercado” sostiene el académico del DIE.

Para Palma, frente a las distintas formas de obtener energía, existen actualmente desarrollos tecnológicos, que si bien mantienen costos altos de inversión inicial, la tendencia en el mundo es a hacerse paulatinamente más accesibles y competitivos. Creyendo que Chile puede ocupar un papel preponderante en este nuevo escenario emergente, es que uno de los objetivos centrales del Centro de Energía es encauzar el potencial de la FCFM en investigación, desarrollo e innovación hacia asociaciones productivas tanto con la industria, como colaboraciones académicas estratégicas. “Creemos que hay que generar tecnología y posicionarnos como actores mundiales en energía mareomotriz, geotérmica u otras, de acuerdo a nuestros recursos geográficos. Podemos también generar tecnología en la industria del litio, exportarlo, etc. Nuestro deseo es que de estas experiencias dentro de la universidad salgan emprendedores y podamos seguir promoviendo nuevas ideas en este



“ámbito” plantea Palma, Ph.D en Ciencias de la Ingeniería de la Technische Universität Dortmund, Alemania.

Redes inteligentes, producción distribuida

Una de las propuestas concretas que ha llevado a la práctica el equipo de investigadores del Centro de Energía es un Generador Virtual (GeVi) que permite coordinar los aportes de distintas fuentes de energías presentes en un territorio específico. Así, se genera un sistema híbrido que da respuestas reales a localidades aisladas.

Con éxito se implementó durante 2010 esta propuesta en la localidad de Huatacondo, en la Primera Región de Chile, convirtiéndose en el primer poblado nacional abastecido 100% con energías renovables. Un tablero instalado en cada hogar les indica, en rojo, amarillo o verde, si hay almacenada energía suficiente para encender la lavadora o el televisor sin desestabilizar el sistema conjunto.

Como muestra el sitio web del Centro de Energía (www.centroenergia.cl), en este proyecto se cristaliza su apuesta por “el desarrollo de nuevas tecnologías de generación de electricidad, el aprovechamiento de los recursos energéticos distribuidos y la participación activa de los usuarios finales en el control de sus respectivos consumos, lo que constituye una realidad que ha provocado un cambio de paradigma en la concepción de los sistemas eléctricos de potencia, migrando de las grandes plantas de electricidad a la inserción de pequeños Generadores Distribuidos”. En este panorama, el aporte de estos científicos ha sido generar los mecanismos de coordinación adecuados para evitar congestiones de red y un deficiente aprovechamiento de los recursos.

Dado que en iniciativas de este tipo los costos de inversión inicial son muy altos, para la implementación contaron con el apoyo de Minera Collahuasi. El éxito demostrado en esta experiencia piloto hace que actualmente estén en conversaciones con el Ministerio de Energía para incorporar esta propuesta dentro del Programa de Electrificación Rural con energías

renovables. Rodrigo Palma puntualiza que la fortaleza de las ERNC es que al nutrirse de energía disponible gratuitamente disminuyen los costos, por lo que a largo plazo se vuelven apuestas eficientes. “Estamos convencidos de que podemos ofrecer soluciones desde la Universidad y que sean adaptadas por la industria en materia de interconexión. Generar coordinación desde los consumidores, pasando por unidades pequeñas de generación para que la entrada de energías renovables se acelere, sea menos costosa y se haga luego más rentable” sostiene Palma.

Autos solares y baterías de litio

Avanzando en la promoción y desarrollo de la energía solar, el grupo de energía de la Universidad de Chile creó “Eolian”, el primer auto solar chileno que recorrió de manera autónoma 1862 kilómetros durante cinco días organizó el *Atacama Solar Challenge*, la primera competencia de este tipo que se llevó a cabo en América Latina y que reunió a equipos de la región que han desarrollado vehículos tanto con tecnología de punta, como de bajo costo. Entre el 30 de septiembre y el 2 de octubre, 33 equipos provenientes de 7 países de la región recorrieron 933 kilómetros cruzando Iquique, Calama, Antofagasta y Chañaral bajo el implacable sol del desierto más árido del mundo.

Si bien existen baterías para automóviles con diferentes compuestos, las de litio se están posicionando como una buena alternativa al petróleo, que se hará insuficiente en el futuro. “Si uno considera países como China o India que van a demandar ciertamente mayores niveles de energía para sus sistemas de transporte, tanto por su proceso de desarrollo industrial como producto de las aspiraciones adquisitivas de la población, la demanda sólo podrá ser satisfecha con autos eléctricos” plantea el investigador Luis Vargas.

Las baterías de litio tienen mayor potencial, además que Chile cuenta con este material en abundancia en el norte. “Existe una gran apuesta de desarrollar tecnología en torno al litio, no sólo en su extracción, sino que

idealmente debiéramos tratar de producir las baterías más baratas y eficientes del mundo” sostiene Vargas.

Por ello, recientemente se formó el Centro de Innovación del Litio de la mano del Centro de Energía, para explorar esta oportunidad “la idea no es vender el saquito de litio sino meterse en el desarrollo de la tecnología” agrega Rodrigo Palma.

Energía solar comprimida

A juicio de Vargas, Ph.D en Ingeniería Eléctrica de la University of Waterloo, Canadá, lo más atractivo y novedoso que se está haciendo respecto de energías renovables no convencionales, es lo relativo a energía solar comprimida. Este tipo de tecnología, consiste en utilizar la energía solar para calentar un fluido y a partir de él generar la fuerza necesaria para mover una turbina, la que finalmente es capaz de propulsar un generador eléctrico. Si bien, actualmente, los principales desarrollos provienen de países como España, Estados Unidos y Alemania, puede ser una opción para nuestro país, dada la radiación solar homogénea del norte.

“La energía solar tiene como ventajas su bajo costo en comparación con las otras energías que son fotovoltaicas. Además, como su base es el calor, pueden establecerse mecanismos para almacenarlo durante el día, lo que permite el funcionamiento continuo de esas plantas durante 24 horas. De este modo se disipa el fantasma de la intermitencia” plantea Vargas.

Avanzando con el país

Para Rodrigo Palma, desarrollar tecnologías para potenciar las ERNC en Chile, es un desafío interesante para los tiempos que corren. “Cada época tiene sus temas, en la década del 40 uno de los principales desafíos para los egresados fue la electrificación del país, con la creación de plantas y grandes centrales como las que se conocen hoy en día. Luego vino el *boom* de la optimización de los recursos, donde hubo mucha modelación matemática aplicada al sector eléctrico. A eso lo siguió una etapa de los mercados eléctricos. Siempre el tema energético

ha sido relevante en el impacto generacional” explica Palma. “Hoy quizás es el tema medioambiental y cómo entramos como país a las redes de innovación del mundo y a esa lógica economicista más exacerbada con la que nos movemos” sostiene el investigador del ISCI.

“Yo me siento inclinado por el desarrollo tecnológico y para mí es muy motivador ver cómo la universidad puede canalizar soluciones a problemas que estamos viviendo en el país. Dar el empujón inicial para que luego se materialicen en realidad en un futuro cercano” agrega Rodrigo Palma. Además, Según Alejandro Jofré, Investigador *Senior* del ISCI, las tecnologías para las ERNC se están volviendo cada vez más accesibles, si bien “es la velocidad junto con la disponibilidad lo que determina que se instalen o no estas fuentes energéticas en el futuro”.

Frente a este desafío, ambientes de investigación multidisciplinarios como el del ISCI, donde convergen la mirada de la economía, los desarrollos metodológicos, la tecnología, entre otros, para comprender y proponer entorno a la energía, son terrenos fértiles. “En nuestro país tenemos la posibilidad de mirar multidisciplinariamente estos problemas con costos razonables. En el mundo desarrollado se trabaja en proyectos y áreas muy específicas y no tienen tiempo para estar haciendo cosas multidisciplinarias. No es usual tener gente con visiones distintas compartiendo en torno a temas comunes, pues tienen un costo oportunidad muy alto. En Chile esta opción se da, porque somos un país en vías de desarrollo, pero finalmente ello se transforma en una ventaja para los temas que nosotros manejamos” concluye Rodrigo Palma.