

# Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ICAI)

**"Las tecnologías son las que tendrán que dar una respuesta a la contención de las emisiones de CO2 en el medio-largo plazo"**

**José Ignacio Linares es director de la Cátedra Rafael Mariño de Nuevas Tecnologías Energéticas en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ICAI) de la Universidad Pontificia Comillas de Madrid**

Son varias las principales líneas de investigación que mantiene abiertas José Ignacio Linares desde la Cátedra Rafael Mariño que dirige. Todas ellas tienen un punto común: lograr incrementar la eficiencia energética, reduciendo así el consumo de recursos y las emisiones. En estos tiempos en los que se ha tomado conciencia del cambio climático y el calentamiento global, esta cuestión se convierte en factor clave de la supervivencia humana. Ahí radica la importancia de que estas investigaciones lleguen a buen puerto y sean tomadas en cuenta.



José Ignacio Linares

## Alejandra Agudo Lazareno

Poca gente duda ya de que el calentamiento global sea un problema vital. Desde su despacho en ICAI, José Ignacio Linares pone su granito de arena en la búsqueda de una solución, a la vez que desarrolla su labor investigadora. Según la opinión del investigador, y tal y como revelan los hechos, la solución puede llegar por dos vías: la primera sería de tipo económico, introduciendo mecanismos de regulación sobre los derechos de emisión, aunque "esta solución a corto plazo, quizás pueda tener sentido, pero yo no la veo como solución a largo plazo". Sin embargo, Linares añade, "hay otro camino, el que ha tomado Estados Unidos, que no ha firmado el protocolo de Kioto pero está invirtiendo en desarrollo de tecnologías". Aunque no trabaja en la captura de CO2, este ingeniero se alinea con los investigadores que apuestan por el desarrollo tecnológico trabajando para aumentar la eficiencia de los equipos, que se emita menos y se aproveche mejor la energía. Esta es la raíz común de las investigaciones que se están realizando desde la Cátedra Rafael Mariño.



Fue en el año 2003 cuando se creó la Cátedra Rafael Mariño, aunque en su inicio no era José Ignacio Linares su director, sino Antonio Arenas. En 2005 Linares asumió la dirección de la cátedra y desde entonces se hace cargo de algunas de las diferentes líneas de investigación que ésta lleva cabo. De este puesto de gran responsabilidad confiesa que le atrajo "una cierta autonomía". Le gusta la agilidad para hacer las cosas y tener que relacionarse con el exterior: instituciones y empresas. "La investigación aplicada que se hace desde aquí, te obliga a relacionarte con empresas, para ofrecer productos", añade José Ignacio, que de manera muy didáctica nos explica cuáles son tales investigaciones aplicadas y su repercusión para la sociedad.

## De la idea a la práctica

James Watt fue el inventor de la máquina de vapor moderna en 1784, aunque aprovechar el vapor para producir movimiento, y eventualmente energía mecánica ya venía de largo. No obstante, el siglo XVIII marcó un punto de inflexión en la manera en que los seres humanos consumen las materias primas que existían desde millones de años en el planeta Tierra. Desde entonces hasta ahora el petróleo, el gas, los minerales, el agua... han sido el alimento de motores y artilugios, fruto del desarrollo tecnológico y, por extensión, de la sociedad. Se hace necesario que el siglo XXI llegue a convertirse en el punto de inflexión a partir del cual la ciencia le devuelva a la Naturaleza lo que le había quitado.



Labores investigadoras como las que se llevan a cabo desde la Cátedra Rafael Mariño del ICAI se encaminan en este sentido. Una de ellas, explica José Ignacio Linares, versa sobre reactores nucleares de IV Generación "desarrollando la optimización del balance de planta", y añade que en Sudáfrica se está trabajando en la construcción de un reactor de este tipo pues "se espera que en el horizonte de 2020 a 2030, sea un desarrollo tecnológico real". Las mejoras que desde la cátedra se proponen aplicar a esta clase de reactores, una vez publicadas, podrían ser tremendamente interesantes para las grandes industrias eléctricas, porque hoy por hoy, recuerda el investigador, "es una apuesta de futuro". Se lleva trabajando en esta investigación alrededor de tres años, y afortunadamente, ya se han publicado en congresos y artículos algunos avances. "Una de las líneas que vamos consolidando es en la mejora de las plantas de un tipo muy concreto de reactores, los de muy alta temperatura (VHTR), que son los que parece que tienen más expectativas, para que sean más eficientes tanto en el uso de la energía, con la consiguiente reducción de residuos, como de las inversiones demandadas, aspecto de especial importancia en plantas nucleares", explica.

Otra de las investigaciones versa sobre el análisis de ciclos de potencia avanzados, que interesaría más a las pequeñas y medianas empresas. ¿Qué significa esto? En palabras de Linares: "lo que hacemos es coger un producto comercial que está disponible en el mercado como motores o micro turbinas de gas y observamos qué mejoras les podemos hacer añadiéndoles un ciclo de cola, es decir, aprovechando sus calores residuales para producir más electricidad". Este desarrollo no se está llevando a cabo para ninguna empresa en concreto, pero según se vayan publicando los resultados, cualquier empresa podría aplicarlo a sus productos.

## La energía del futuro

José Ignacio Linares califica de más novedosas alguna otra de sus líneas de investigación. "Estamos construyendo un prototipo de un ciclo de Rankine orgánico accionado por energía solar", lo cual significa que se podría generar agua caliente, electricidad y calefacción desde una energía renovable e inagotable como es la solar. No obstante, este gran paso en el camino de la sostenibilidad aun se encuentra en fase incipiente, pero "una vez que tengamos el prototipo desarrollado y pruebas experimentales que mostrar, lo normal es que las empresas se animen a implantarlo, ya sea a través de patente preferencial o como tecnología abierta; aunque eso aún no está decidido", señala el ingeniero.

La aplicación práctica de este prototipo está orientada al sector residencial. Esto no parece nuevo, pero lo es, y mucho. En la actualidad hay dos vías de utilización de la energía solar para la vivienda: o bien con paneles solares que proporcionen agua caliente y calefacción (eventualmente refrigeración mediante absorción), o con paneles fotovoltaicos que generen únicamente electricidad. Hoy por hoy se pueden obtener las tres cosas a la vez mediante motores alternativos o microturbinas quemando un combustible, normalmente, gas natural. Este procedimiento, denominado poligeneración, ha sido recientemente potenciado por la Administración en el RD 661/2007 del Régimen Especial que da un apoyo decidido a la micro-cogeneración en el sector residencial, terreno en el que también la cátedra está investigando. Sin embargo, con el prototipo de ciclo de Rankine orgánico que esta desarrollando la Cátedra Rafael Mariño la energía primaria se tomaría del Sol que daría energía al ciclo y sería éste el que produjera los tres productos: agua caliente y calefacción mediante el calor evacuado en el condensador y electricidad mediante un alternador movido por la turbina del ciclo. Las prestaciones de este ciclo se sitúan entre la producción fotovoltaica y la meramente térmica. A nivel económico, esta tecnología también es muy apetecible, pues la rentabilidad es similar a la generación solar térmica; y no hay que olvidar que la producción fotovoltaica, si no se tienen en cuenta las subvenciones, es muy cara.

"Todo esto es lo que los números dicen", puntualiza José Ignacio Linares, y añade: "lo que estamos haciendo ahora es comprobar qué se puede hacer de verdad mediante la construcción y ensayo de un prototipo con objeto de analizar en la práctica los principales cuellos de botella. En el futuro se podría llegar a hacer una aplicación a escala en una urbanización o simulando consumos para ver cómo funciona. Estamos justo en el paso intermedio".

## La Universidad y la Empresa

Puede que el resultado de estas investigaciones para aplicar la ciencia a la vida real y cotidiana, sean en el futuro el pan de cada día, y cientos de empresas compitan en su comercialización. La realidad es que mientras estos avances se encierran en las universidades, la relación con las empresas es casi nula. Al respecto José Ignacio Linares manifiesta desde su propia experiencia como investigador, que las industrias invierten poco en I+D, aunque reconoce que "las grandes industrias invierten bastante en I+D, pero mayoritariamente dentro de ellas mismas, en su departamento de I+D y hay poco contacto con la Universidad". Para Linares la solución a esta desconexión empresa-universidad ha de tener como base un mayor conocimiento mutuo. Por una parte las universidades "tenemos que dar a conocer los productos que tenemos para que las empresas sepan que si están buscando algo, desde las universidades puede desarrollarse", afirma José Ignacio, que se dirige también a las empresas y les recuerda los resultados: "hace falta que se conciencien de que los resultados no suelen ser inmediatos. Tienen que tener paciencia para que los dos o tres años de investigación den sus frutos".

# Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ICAI)

## CENTRO

Universidad Pontificia Comillas de Madrid

## Líneas de Investigación

Nuevas Tecnologías Energéticas. Optimización de reactores nucleares de cuarta generación y estudios avanzados de sistemas energéticos: climatización, producción de potencia mediante ciclos de Rankine orgánico y poligeneración.

## Personal

Investigador: José Ignacio Linares

---

### Datos de Contacto:

**Dirección:** Sede Central Alberto Aguilera, 23  
28015 Madrid

**Teléfono:** 91 542 28 00

**e-mail:** [linares@upcomillas.es](mailto:linares@upcomillas.es)

**Web:** [www.upcomillas.es/catedras/crm](http://www.upcomillas.es/catedras/crm)