

WLADIMIR FERRADA P., DIRECTOR DE CARRERA DE DUOC UC PLAZA NORTE:

# “Actualmente, nos encontramos en una etapa de altos estándares de eficiencia energética, seguridad y sostenibilidad”

El académico analiza el desarrollo y utilización de los materiales eléctricos.

En las últimas décadas, la construcción de materiales eléctricos, su destino y finalidad van en directa relación con la optimización de la energía, el uso de energías renovables y que los materiales en sí sean amigables con el medio ambiente. Wladimir Ferrada P., director de Carrera de la Escuela de Ingeniería y Recursos Naturales, especialidad de Electricidad de Duoc UC Plaza Norte, se refiere a estos temas y al alcance que tienen los materiales eléctricos en la actualidad.

## —¿En qué pie se encuentra nuestro país en materia de utilización de materiales eléctricos modernos en la construcción y por qué?

“Actualmente, nos encontramos en una etapa de altos estándares de eficiencia energética, seguridad y sostenibilidad, en donde muchas veces se busca adoptar normativas internacionales y tecnologías innovadoras, variables que hay que considerar a la hora de la creación y formulación de proyectos. La inversión en materiales y equipos modernos requiere un desembolso mayor en el corto plazo, lo que puede limitar, en ciertos sectores, que los proyectos se implementen con las consideraciones señaladas. Sumado a que, muchas veces, la capacitación y actualización constante de profesionales es fundamental para aprovechar al máximo estas innovaciones, esto pudiese encarecer aún más los costos de estos proyectos. Desde el punto de vista normativo y regulatorio, las actualizaciones en las normativas locales, muchas de ellas alineadas con estándares internacionales (como los de la IEC o NEC), han fomentado la incorporación de tecnologías modernas en el sector de la construcción. Sin embargo, la implementación de estas normativas puede variar, dependiendo de la capacidad de los actores involucrados para adaptarse a las nuevas exigencias. Considerar la formación técnica anticipada se traduciría en realizar esfuerzos desde la industria con

instituciones de formación técnico-profesional, como Duoc UC, logrando anteponearnos a los requerimientos actuales y generando estrategias de formación, similar a los programas duales, pero acortando los tiempos formativos de permanencia en la industria”.

## —¿Cuáles son las últimas tendencias a nivel mundial en relación con el uso de materiales eléctricos?

“La distribución eléctrica inteligente es parte fundamental de las tendencias a nivel mundial, nuestros estudiantes de Ingeniería en Electricidad y Automatización Industrial generan proyectos de esta índole en una asignatura con el mismo nombre, ya que los edificios cada vez incorporan más sensores, dispositivos conectados y sistemas automatizados que permiten monitorizar y optimizar el consumo energético, lo que contribuye a la seguridad y el confort. En una era digital, es fundamental considerar sistemas de control basados en BIM (Building Information Modeling). La automatización de edificios se conoce como Building Management System (BMS) o Building Automation and Control System (BACS). Este aprendizaje, contar con herramientas de digitalización desde la formación, es parte fundamental de la ‘digitalización de la construcción’, ya que facilita la planificación, instalación y mantenimiento de sistemas eléctricos complejos. Hemos sido parte de una evolución constante, desde todo punto de vista, y en los materiales eléctricos no ha sido la excepción. Se sigue apostando por tecnologías de iluminación que reducen el consumo energético; se utilizan dispositivos y equipos eléctricos que cumplen con estándares internacionales de eficiencia; la incorporación de paneles solares

y sistemas de almacenamiento (como baterías de litio) en la infraestructura eléctrica de edificios es cada vez más común; se desarrollan redes eléctricas descentralizadas que optimizan el flujo y la distribución de la energía; se están utilizando nuevos materiales que ofrecen mayor durabilidad, resistencia y conductividad, lo que mejora la seguridad y el rendimiento de las instalaciones y la tendencia hacia soluciones modulares.



Nunca debemos despreocupar el mantenimiento, y es por ello que la implementación de tecnologías de mantenimiento predictivo mediante el análisis de datos y el uso de inteligencia artificial está revolucionando el cuidado de las infraestructuras eléctricas, permitiendo anticipar fallas y optimizar recursos”.

## —¿Qué factores son importantes a considerar en materia de seguridad a la hora de adquirir materiales eléctricos?

“Es vital que los productos cuenten con certificaciones y cumplan las normas pertinentes, como las Normas Chilenas (NCh) que regulan instalaciones eléctricas, además de estándares internacionales (IEC, UL, CE). Siempre es fundamental generar una verificación de que los equipos

tengan sellos de calidad y seguridad expedidos por organismos reconocidos, lo que respalda su desempeño en condiciones exigentes.

Los componentes deben incorporar materiales y recubrimientos que ofrezcan propiedades ignífugas o retardantes del fuego, minimizando el riesgo de propagación de incendios. Un adecuado diseño, que incluya medidas para evitar cortocircuitos y deterioros por condiciones ambientales (humedad, polvo, temperatura), es crucial para la durabilidad y seguridad de las instalaciones. Es importante que los productos estén correctamente dimensionados para la carga prevista y cuenten con dispositivos de protección, como fusibles, disyuntores y diferenciales, que interrumpen el suministro en caso de sobrecargas o fallas. Algunos equipos modernos ofrecen funciones de monitoreo y desconexión automática, lo que contribuye a prevenir accidentes.

Asegurarse de que la instalación se realice conforme a las normativas locales y las instrucciones del fabricante es fundamental. La correcta instalación reduce significativamente el riesgo de fallas. De la misma forma, siempre se debe facilitar el acceso a repuestos y contar con manuales de mantenimiento, así como la capacitación del personal encargado, son aspectos claves para garantizar la seguridad a lo largo del tiempo”.

## —En relación con la fabricación de este tipo de materiales, ¿qué rol juegan los materiales biodegradables, nanoestructurados o impresos en 3D?

“Se están investigando polímeros y compuestos biodegradables para reducir el impacto ambiental de los desechos electrónicos y materiales de aislamiento. Aunque aún se encuentran en

etapas de desarrollo para aplicaciones eléctricas de alta exigencia, pueden ser útiles en componentes de baja tensión o en aplicaciones donde se priorice la ecoeficiencia, lo que podría facilitar la eliminación y el reciclaje.

La nanotecnología se ha encargado de integrar distintos tipos de materiales (como nanopartículas, nanofibras o capas ultrafinas), lo cual en compuestos eléctricos puede mejorar significativamente propiedades como la conductividad, la resistencia al desgaste, la disipación térmica y el aislamiento eléctrico. Tenemos una reducción significativa en términos de espacios, estos materiales permiten el desarrollo de componentes más compactos y con mayor densidad de integración. La ingeniería a escala nanométrica posibilita el diseño de materiales con propiedades personalizadas.

La fabricación aditiva permite diseñar y producir prototipos de componentes eléctricos de manera rápida y económica, lo que acelera el proceso de innovación y permite ajustes personalizados en función de las necesidades específicas de cada proyecto. La impresión 3D facilita la creación de geometrías complejas y estructuras integradas que pueden mejorar la disipación de calor, el enrutamiento de cables y la integración de funciones en un solo componente. En el desarrollo académico, los estudiantes han demostrado una notable capacidad para optimizar procesos al reemplazar componentes clave en diversos dispositivos de laboratorio o innovar en proyectos prácticos. Este enfoque no solo impulsa mejoras en la cadena de suministro, sino que también permite reducir costos y tiempos de producción, generando un impacto significativo en la ejecución de proyectos. Estas habilidades se fortalecen en asignaturas especializadas que impartimos en Duoc UC, donde la aplicación práctica del conocimiento es fundamental”.

## —¿De qué manera se está

## incorporando la IA al uso y fabricación de materiales eléctricos?

“La IA se utiliza para simular el comportamiento de materiales y componentes eléctricos, lo que permite optimizar diseños, reducir prototipos físicos y acelerar el proceso de innovación. Algoritmos de visión computarizada e inteligencia artificial facilitan la inspección de productos durante la fabricación, identificando defectos o inconsistencias en tiempo real y garantizando mayor calidad y seguridad, y una mayor prolijidad desde la fabricación.

En instalaciones eléctricas, la IA analiza datos de sensores y sistemas IoT para predecir fallas antes de que ocurran, lo que permite planificar mantenimientos preventivos y reducir riesgos, incluyendo la prevención de incendios. La integración de IA en *smartgrids* y redes permite gestionar de forma más eficiente el flujo de energía, equilibrando la demanda y la oferta, y facilitando la incorporación de energías renovables.

La IA ayuda a gestionar la iluminación, climatización y otros sistemas eléctricos de los edificios, adaptándose a patrones de uso y condiciones ambientales para mejorar la eficiencia energética y el confort de los ocupantes. Herramientas basadas en IA permiten generar y analizar modelos digitales (BIM) que optimizan la planificación y coordinación de las instalaciones eléctricas en proyectos de construcción, reduciendo errores y facilitando la integración de sistemas.

Mediante algoritmos de *machine learning*, se están identificando nuevas combinaciones y estructuras en materiales nanoestructurados o compuestos, acelerando la innovación en componentes eléctricos con mejores propiedades (por ejemplo, mayor conductividad o resistencia al fuego)”.