

LOS MEJORES PROYECTOS DE TÍTULO 2017

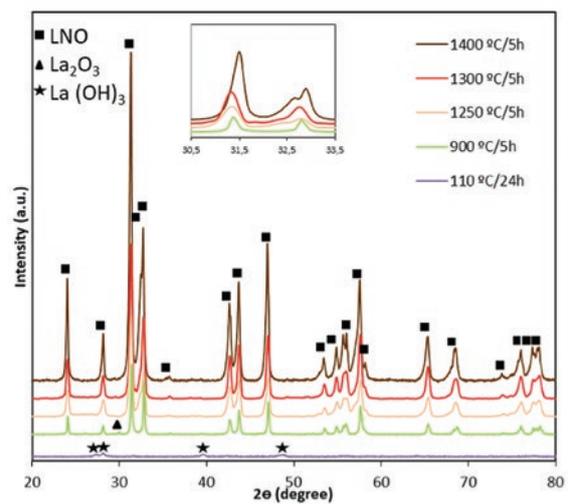
Los estudiantes **José Ignacio Canales** y **Patricio Peralta** son los autores de las memorias destacadas del Departamento de Ingeniería Mecánica (DIMEC), quienes han expuestos sus trabajos de investigación en congresos y en ambos casos sus trabajos dieron pie a artículos ISI, uno ya aceptado y otro actualmente en etapa de evaluación. Aquí un resumen de lo desarrollado por los alumnos en el área de materiales y de mecánica de sólidos, respectivamente.

Caracterización de $\text{La}_2\text{NiO}_4 + d$, fabricado mediante síntesis asistida por ultrasonido de baja frecuencia

En la actualidad los combustibles son los recursos energéticos más contaminantes y utilizados a nivel mundial. Ante este escenario surge la necesidad de buscar nuevas fuentes renovables que sean limpias y amigables con el medioambiente, avanzando hacia un sistema energético basado en este tipo de energías. Lo anterior aumentará la generación eléctrica intermitente, y a su vez, también las infraestructuras de almacenamiento y producción de energía limpia.

“Una de estas infraestructuras de generación son las celdas de óxido sólido reversibles, dispositivos capaces de generar, a través de un proceso electroquímico, energía eléctrica y térmica, y además electrolizar compuestos para almacenar energía eléctrica en forma de energía química”, explica el estudiante del DIMEC, José Ignacio Canales, quien en su trabajo de título fabricó y caracterizó muestras de $\text{La}_2\text{NiO}_4 + d$ (LNO), en base a nanopulvos sintetizados mediante el método sonoquímico para su uso como electrodo de oxígeno en celdas de óxido.

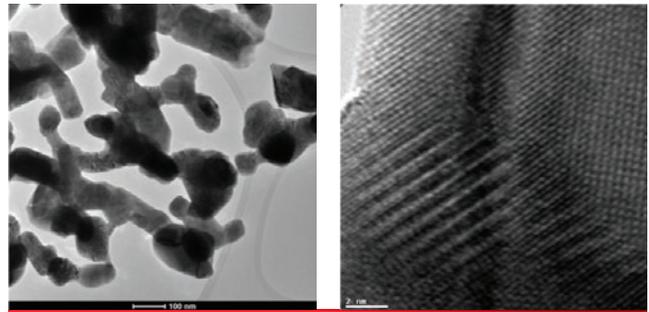
En su tesis desarrolló una metodología teórica-experimental la que inició con el proceso de síntesis y caracterización estructural de los nanopulvos. “Con el estudio de las propiedades estructurales, mecánicas, eléctricas, entre otras, es posible realizar la caracterización de nuevos materiales y evaluar su uso o aplicación en diferentes áreas de la ingeniería”, señala Canales.



Patrón de difracción rayos X de polvos calcinados y discos sinterizados a diferentes temperaturas, en el que se detecta la presencia de los compuestos LNO, La_2O_3 y $\text{La}(\text{OH})_3$.

Al finalizar su investigación, guiada por el profesor del DIMEC Ali Akbari, el estudiante logró conseguir los parámetros de síntesis, obteniendo un material cristalino y muestras fabricadas en base a los nanopulvos puramente de LNO con propiedades mecánicas y eléctricas comparables con la literatura. En relación a la conductividad, explica que ésta resultó ser menor y de diferente comportamiento en función de la temperatura en comparación a lo planteado en otras investigaciones, presentando un máximo a temperatura ambiente.

Por último, gracias al trabajo realizado por Canales, junto al estudiante Emilio Toledo y al profesor Akbari escribieron un artículo que fue aceptado para su publicación en la revista ISI "Ceramics International Journal". Además, el futuro ingeniero mecánico presentó, en marzo de 2017, su trabajo en "20th Topical Meeting of the International Society of Electrochemistry (ISE)", en Buenos Aires, Argentina.



Imágenes generadas con microscopio electrónico de transmisión para polvos calcinados a 900 [°C] por 5 horas.

Cuantificación de Incertidumbres en Colectores de Energía Piezoeléctricos por Medio de Mediciones Experimentales

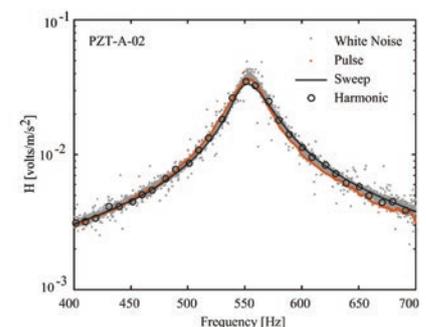
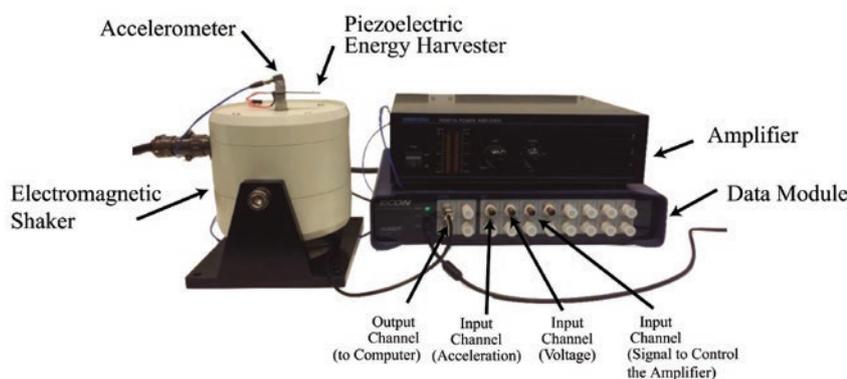
El desarrollo de sensores inalámbricos ha crecido sostenidamente en la última década, presentando una tendencia a construir dispositivos cada vez más pequeños y con una mayor demanda de potencia. Tradicionalmente, los requerimientos de energía eléctrica de estos aparatos son proporcionados por baterías electroquímicas, cuyo desarrollo ha sido muy lento en comparación con el avance tecnológico.

Dicha problemática ha llamado la atención de numerosos investigadores a estudiar métodos para coleccionar y transformar la energía disponible del entorno en energía eléctrica. De igual manera, interesado en desarrollar este tema, el estudiante del DIMEC Patricio Peralta, se planteó como objetivo general en su trabajo de tesis cuantificar por medio de mediciones experimentales la incertidumbre de la respuesta y de los parámetros que gobiernan la dinámica de los colectores de energía piezoeléctricos (CEP) e implementar una metodología para su propagación.

"Los CEP son dispositivos que generan energía eléctrica cuando son deformados mecánicamente. Existen diferentes modelos y en diferentes grados de complejidad que tratan de cuantificar el efecto piezoeléctrico y así poder estimar el voltaje de salida", explica Peralta. Sin embargo, las predicciones realizadas por esos modelos usualmente presentan discrepancias al ser comparadas con datos experimentales.

En este contexto, el estudiante del DIMEC diseñó un banco de pruebas que le permitió identificar la variabilidad de su respuesta y sus fuentes de dispersión. Comprobó que dos colectores teóricamente idénticos alcanzaron dispersiones de hasta el 65% con respecto a su valor medio. También, al disponer de datos experimentales, adaptó las técnicas bayesianas con la finalidad de actualizar los parámetros inciertos y estimar futuras respuestas. Como resultado, logró estimar una franja de probabilidad que se ajusta de mejor manera a las mediciones y que permite evaluar de forma más certera futuras respuestas.

"Patricio realizó un trabajo excepcional, generando contenido suficiente para una futura publicación ISI, cuyo borrador fue enviado a la revista Mechanical Systems and Signal Processing, y se encuentra en etapa de evaluación", señala el profesor guía Rafael Ruiz, quien agrega que "ésta tesis también ha llamado la atención de investigadores extranjeros por lo que ha nacido una colaboración con el profesor Gaofeng Jia de Colorado State University". Y además, el futuro ingeniero mecánico presentó esta investigación en la XVI Jornada de Mecánica Computacional, realizada en octubre de 2017, en La Serena.



Montaje experimental para la identificación de las funciones de respuesta en frecuencia (FRF).

FRF identificadas con diferentes excitaciones.

NOTICIAS MÁS DESTACADAS DEL AÑO 2017



Auto solar de la Universidad de Chile recorrió casi dos mil km de Santiago a Arica

En ocho días, el Eolian Fénix recorrió 1.950 de los 2.070 km hacia la primera región del país. El equipo de estudiantes de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM), entre los que se encuentra Juan Pablo Zapater, estudiante del Departamento de Ingeniería Mecánica (DIMEC) y capitán del equipo de ingeniería del auto solar, logró superar obstáculos tanto mecánicos como meteorológicos.

Durante el viaje de casi dos mil km, el vehículo alcanzó una velocidad promedio entre los 55 y 60 km/h, y una velocidad máxima de 92 km/h (durante el primer día de viaje), lo que fue variando según las condiciones del camino. Así, entre La Serena y Copiapó la velocidad máxima alcanzada fue de 65 km/h; entre Copiapó y Chañaral llegó a 85 km/h, por ejemplo.

“Tratamos de hacer todo el recorrido sólo con energía solar, incluso anduvimos con unos paneles externos que nos ayudaron a cargar un poco más rápido”, indica María Fernanda García, estudiante del programa de Plan Común de la FCFM, y miembro del equipo de gestión del Eolian.

Equipo de académicos del DIMEC se adjudica concurso Fondef

La investigación titulada “Gestión de inspecciones en puentes de acero basado en monitoreo y pronóstico de daño, mediante integración de sensores y procesamiento de imágenes”, fue una de las dos iniciativas correspondientes a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile que fueron seleccionadas.

Esta iniciativa es liderada por el profesor Enrique López y participan también los siguientes académicos del DIMEC: Viviana Meruane, especialista en el monitoreo de vibraciones; Alejandro Ortiz, a cargo del modelamiento de la grieta y del daño de las estructuras de acero; Rodrigo Palma H., experto en las propiedades de los materiales y Juan Cristóbal Zagal, cuyo trabajo estará enfocado en la adquisición y optimización de las imágenes, mediante drones. Además, colabora el profesor de la FCFM Rubén Boroschek, experto

en estructuras de puentes y especialista sísmico. Participan también en el proyecto el Ministerio de Obras Públicas (MOP) y la Empresa de Ferrocarriles del Estado (EFE).

“Hoy día los procedimientos de inspección de puentes en Chile son visuales, no existe una metodología sistemática y no se realiza el monitoreo del daño con sensores”, señala el profesor Enrique López, director del proyecto. Fue en ese contexto que identificó la necesidad de desarrollar una técnica complementaria que permita realizar el diagnóstico y pronóstico del daño en estructuras metálicas. Por su parte, la subdirectora de esta investigación, la profesora Viviana Meruane, explica que “lo novedoso de este proyecto es que integra dos tecnologías, por un lado el monitoreo de imágenes para detectar grietas y el monitoreo con sensores de vibración”.

DIMEC se adjudica concurso de asesoría curricular en eficiencia energética

El 17 de mayo el Departamento de Ingeniería Mecánica (DIMEC) inició el proceso de asesoría curricular para incorporar competencias en temas de energía y eficiencia energética en su programa de estudio. Esto luego de adjudicarse el concurso de la Agencia Chilena de Eficiencia Energética (AChEE), denominado “Asesoramiento Curricular para la Incorporación de Competencias en Eficiencia Energética en la oferta de formación de las Instituciones de Educación Superior”.

La metodología de trabajo constó de una etapa de diagnóstico, planificación e implementación y seguimiento. Primero se identificaron las competencias de eficiencia energética relevantes para el perfil de egreso de la carrera de Ingeniería Civil Mecánica. Luego se seleccionaron los logros de aprendizaje que se espera alcanzar en cada competencia y se estableció el nivel de profundidad para cada logro. Por último, se definieron las actividades y contenidos que son necesarios ver en cada curso para alcanzar dichos logros.

Magíster en Ciencias de la Ingeniería con mención en Mecánica obtuvo acreditación por ocho años

El programa consolidó su carácter académico con una serie de acciones que han mejorado sustantivamente la investigación, tales como la modernización de la planta física, el crecimiento de la producción de papers ISI - con un aumento del 50% -, y el incremento del cuerpo académico, constituido exclusivamente por doctores nacionales y extranjeros. Estas fortalezas llevaron al programa a pasar de cinco a ocho años de acreditación, certificada por la Agencia Acreditadora del Colegio de Ingenieros de Chile A. G., Acredita CI.

“La acreditación por ocho años constituye un fuerte respaldo a la labor de construcción académica que ha venido desarrollando el programa y el DIMEC en los últimos 10 años y dará un vigoroso estímulo a la concreción del Programa de Doctorado en Ingeniería Mecánica, a cargo del DIMEC, que ha sido aprobado por el Consejo de Facultad y que se espera que contribuya a la formación de académicos y especialistas”, señaló el académico y coordinador de este programa de estudio, Ramón Frederick.