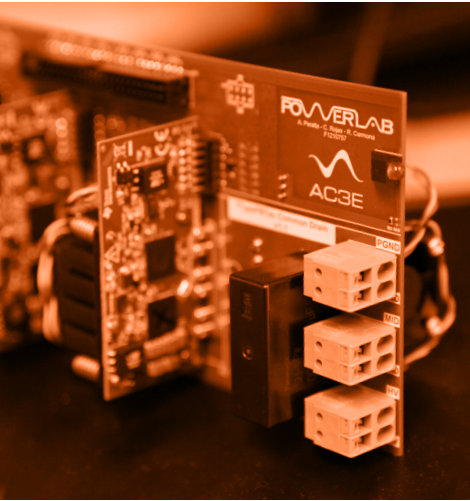





Advanced Center for Electrical
and Electronic Engineering

MEMORIA AC3E AÑO 10
Octubre 2023 a Septiembre 2024



Memoria Corporativa AC3E es una recopilación de información oficial del Centro y los principales indicadores y actividades de Año 10 (octubre 2023 – septiembre 2024). Valparaíso, Chile.

Diseño y diagramación: Unidad de Operaciones y Comunicaciones AC3E.

Contenido y edición: Unidad de Operaciones y Comunicaciones AC3E.

Todos los derechos reservados.

www.ac3e.usm.cl

Contenido

Carta del director	2
Carta del gerente general	3
Especial directores	4
Historia	5
Misión y visión	5
Directorio	6
Comité Asesor Nacional	8
Comité Científico Internacional	9
Investigadores principales	10
Organigrama	13
Unidades AC3E	14
Áreas de impacto	15
Líneas de investigación	19
Proyectos de investigación destacados	28
Resultados año 10	32
Divulgación científica	33
Prensa	34
Proyectos de Transferencia Tecnológica destacados	35
Especial 10 años:	
Hitos 10 años AC3E	38
Reportaje 10 años	41
Cápsulas	42
Global network	43
Partners	44
Desafíos segundo periodo	45
Visitas	46

Carta del director

por Matías Zañartu

El año 10 del AC3E es, sin duda, uno de los más significativos de su historia, ya que marca la transición entre el primer periodo y el comienzo de uno nuevo, más fortalecidos como centro de investigación y con mayores sueños y metas más ambiciosas, gracias a los destacados resultados alcanzados a la fecha, principalmente en materia de excelencia científica, número de estudiantes de pregrado, magíster y doctorado; el aumento de la presencia femenina; y la transferencia y vinculación con la industria tanto a nivel nacional como internacional.

Durante estos años es posible visibilizar y cuantificar el impacto del AC3E en diferentes ámbitos del país: economía, formación de capital humano avanzado, divulgación científica e investigación, entre otros.

Uno de los aspectos que ha caracterizado estos 10 años es la excelencia científica, acumulando 965 artículos ISI y más de 18 mil citas, lo que refleja la activa participación y un crecimiento sostenido de nuestros investigadores e investigadoras en sus respectivos campos.

Este año 10 graduamos 88 estudiantes de pregrado (131% sobre meta), 32 estudiantes de maestría (145% sobre meta) y 11 estudiantes de doctorado (183% sobre meta), lo que nos llena de orgullo en nuestra misión de contribuir a la formación de futuros profesionales para hacer frente a los grandes desafíos del futuro.

Al igual que años anteriores, continuamos priorizando la equidad de género en el desarrollo de capital humano, lo que nos ha permitido lograr avances significativos en aumentar la participación femenina a todos los niveles, desde estudiantes hasta investigadoras principales. Con ello, en comparación con el período quinquenal anterior, la participación femenina aumentó en más del 500% en estudiantes de pregrado, 350% en posiciones postdoctorales y 266% en general. Además, en los últimos 16 meses, cuatro investigadoras: Dra. Claudia Rahmann, Dra. Jocelyn Dunstan, Dra. Constanza Ahumada y Dra. Melissa Diago, se incorporaron a nuestro equipo.

En materia de vinculación con la industria, estamos felices de haber superado la meta anual de \$300M, con \$398M provenientes de proyectos

industriales nacionales, y \$311M de fuentes internacionales, como es el caso del proyecto ASTRI y NIH P50.

Continuamos ejecutando con éxito iniciativas para acercar la ciencia a los y las escolares de la región, alcanzado este año a más de 400 alumnos y alumnas a través de charlas, visitas guiadas al Centro y participación en ferias científicas. Además, este año llevamos a cabo por primera vez dos Talleres de Robótica educativa, los cuales comprendían sesiones teóricas y prácticas a cargo de un académico y alumno de Doctorado del AC3E, los cuales reunieron a cerca de 30 asistentes.

Todos estos excelentes resultados nos permitieron vivir un gran cierre de la primera década del Centro y trabajar con ganas y optimismo para la repostulación al nuevo periodo, en el cual trabajaremos con las mismas ganas y entusiasmo, para seguir creciendo y generando impacto nacional e internacional, continuar acercando a la academia e industria y ser un referente nacional en ingeniería eléctrica y electrónica y, finalmente, en seguir inspirando y motivando a las futuras generaciones.

¡Vamos por otros 10 años!



Matías Zañartu S.



Carta del gerente general:

“El AC3E puede ser el brazo armado de I+D en las áreas de ingeniería eléctrica y electrónica para la industria nacional”

por Oscar Solar

Este último periodo vivimos una etapa de gran crecimiento del Advanced Center for Electrical and Electronic Engineering (Centro Avanzado de Ingeniería Eléctrica y Electrónica), AC3E. Cumplimos 10 años de arduo trabajo y sin duda alguna el balance es positivo. Logramos cumplir, incluso superar en varias dimensiones, los indicadores comprometidos con ANID: publicaciones, estudiantes de pre y post grado, proyectos de transferencia tecnológica en colaboración con el sector productivo, difusión, colaboración internacional, brecha de género, entre otros.

Tenemos cerca de 20 proyectos de investigación aplicada colaborativa con la industria, actualmente en curso. Hemos logrado triplicar los ingresos del AC3E por venta de proyectos y servicios de I+D en los últimos 3 años, sin aumentar el número de proyectos, indicando una gradual sofisticación y aumento de valor en lo que hacemos. Destaco un contrato por más de USD 1 millón en 2024 con una importante empresa nacional en materia de sistemas inteligentes y analítica predictiva.

En estos últimos tres años hemos promovido un mayor involucramiento de investigadores e investigadoras del Centro en los proyectos con la industria, sumando sólidas competencias en áreas como electrónica de potencia, procesamiento de señales, control avanzado, microelectrónica, IoT, analítica avanzada, mantenimiento predictivo, entre otros. Esto nos permite trabajar iniciativas de alta complejidad y más desafiantes, con mayor riesgo tecnológico y potencial disruptivo, fortaleciendo uno de nuestros objetivos que busca transformar la percepción de la ciencia e innovación que se desarrolla en Chile, generando valor agregado, impacto social y económico.

Hoy en día, nuestro país necesita fortalecer su capacidad productiva en áreas estratégicas a nivel nacional y con ello disminuir la dependencia de productos y servicios tecnológicos importados. El país necesita más tecnología hecha en Chile, que aporte más valor agregado a la productividad, que aumente los puestos de trabajo, que incorpore

capital humano avanzado en la producción. Este discurso es ya conocido, sin embargo, es el momento de actuar.

Para eso, es importante que las empresas e instituciones nacionales, tanto públicas como privadas, consuman capacidades tecnológicas locales, y no compren sólo por precio o prestigio afuera. Solo así se desarrollará la industria nacional.

Es necesario poner un voto de confianza en las capacidades locales, tenemos ciencia y capital avanzado del más alto nivel. Esto genera atracción para estudiantes que se gradúan de sus carreras y postgrados, ayuda a que la industria local se desarrolle y se sofisticue, en una primera etapa a través de la demanda local, para posteriormente optimizar, escalar y exportar.

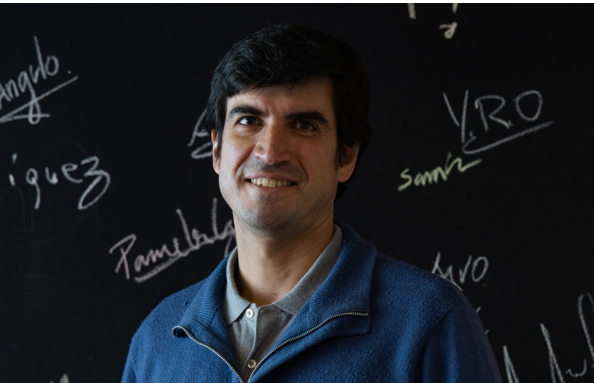
Con todo lo que ha crecido el AC3E desde el 2014, podemos apoyar este cambio profundo, siendo el brazo armado de I+D en las áreas de ingeniería eléctrica y electrónica para la industria nacional.

¿Qué viene para más adelante? Estamos pensando en la renovación del Centro, en un concurso altamente competitivo, donde postulan las mejores capacidades de investigación de Chile. El gran desafío es que por cada 1\$ de financiamiento de ANID, hay que levantar \$0,5 en venta de servicios/proyectos I+D con la industria, lo que representa un gran desafío.

Por lo tanto, nuestra proyección es seguir desarrollando ciencia de frontera en ingeniería eléctrica y electrónica, formar capital humano avanzado para enfrentar los desafíos tecnológicos del futuro y, transferir este conocimiento al sector productivo a través de proyectos industriales desafiantes, con alto riesgo tecnológico, con mayor valor económico, generando impacto en Chile y en el mundo.

Oscar Solar

Especial directores



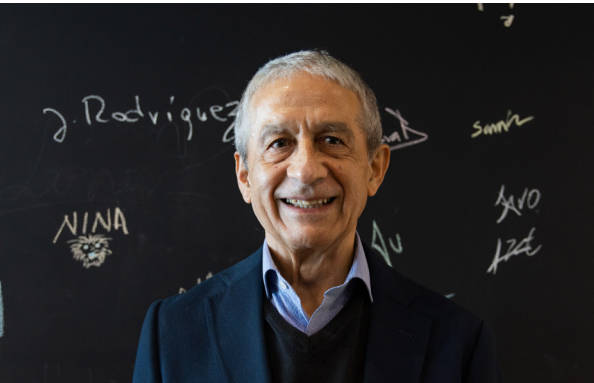
El ser parte de la historia del AC3E es, sin duda un tremendo orgullo en lo personal, pero también en lo institucional.

Para quienes fuimos parte del equipo inicial de investigadores fue, claramente, un tremendo desafío el formular un plan coherente y ambicioso que permitiera sumar nuestras capacidades y, a su vez, convocar a más colegas a un proyecto de largo plazo. Con el tiempo, en la ejecución de ese plan el Centro se transformó también en una tremenda oportunidad de aprendizaje, crecimiento y desarrollo para todas y todos quienes hemos sido parte de él.

El trabajo sistemático y el esfuerzo de cada persona que ha pasado por el AC3E ha ido dando frutos y convirtiéndolo en un referente a nivel institucional y nacional. No tengo dudas que seguirá creciendo y aportando al país y al mundo por mucho más tiempo.

Dr. Juan Yuz

Director del AC3E periodo 2015 - 2019



Es una gran emoción ver todo lo que ha logrado el AC3E en estos 10 años. El trabajo de todos estos años y sus resultados en todos los ámbitos, le permiten estar al nivel de los mejores centros de investigación del mundo.

Sin duda, el AC3E ha cumplido con todo lo que prometimos al comienzo de su historia y superado con creces el sueño inicial que tuvimos al momento de postular.

Quiero destacar el talento y la dedicación de investigadores, investigadoras, directivos y de todo el equipo administrativo, cuya labor ha hecho posible construir y dar vida a una infraestructura de primer nivel, la cual es además motivo de orgullo para la región, la Universidad Técnica Federico Santa María y, sin duda, para todo el país.

Dr. José Rodríguez

Fundador y director del AC3E periodo 2014





Historia

El 2014 un grupo de investigadores con reconocida experiencia en sus respectivas áreas de investigación y con una fortalecida red de colaboración con grupos científicos de diversos países, decide dar vida a una comunidad científica de clase mundial para la creación de tecnologías innovadoras y habilitantes para el desarrollo de la industria y sociedad del futuro.

El Centro Avanzado de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, AC3E, nace con la adjudicación del Tercer Concurso Nacional de Financiamiento Basal del Programa de Investigación Asociativa, PIA, de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo, ANID.

El 2019 ANID, destaca el desempeño del Centro durante su primer periodo y autoriza la continuidad del Centro por otros 5 años, permitiéndole continuar su labor como centro de investigación de excelencia en Chile.

Misión

Contribuir al desarrollo tecnológico y la competitividad de la economía chilena a través de la excelencia en investigación, el intercambio de conocimiento, la formación de capital humano avanzado, y generando transferencia tecnológica en áreas de impacto social en el campo de la ingeniería eléctrica y electrónica.

Visión

Ser una comunidad científica de clase mundial que crea tecnologías innovadoras y habilitantes para el desarrollo de la industria y sociedad del futuro.

Directorio



MATÍAS ZAÑARTU

Representante del grupo de Investigadores Titulares. Profesor Asociado, Departamento de Ingeniería Electrónica, UTFSM. Director AC3E. Investigador principal, Sistemas Biomédicos, AC3E. Presidente de la Junta Directiva, AC3E.



BLANCA VELASCO

Representante del ecosistema Emprendedor. Diseñadora de organizaciones de innovación y emprendimiento. Fundadora y ex Directora de Santiago Innova. Fundadora y actual Directora de Plataforma 360. Ex Directora del «Programa Pymes Innovadoras» de CORFO. Colaboradora en CHILETEC, CeBiB, Open Beauchef U. Chile, MEVOL y BioRed SUR. Profesora de la Universidad de Santiago.



EDUARDO REITZ

Representante de la industria Eléctrica y Electrónica y del ecosistema Emprendedor. Miembro del Consejo Superior UTFSM. CEO de EMELTA y ex CEO del grupo RHONA. Ex Director de la Cámara Regional de Comercio y Producción de Valparaíso. Cofundador de la fundación PIENSA. Ex Director, ex Presidente de AEXA-Valparaíso. Cofundador y Director de negocios inmobiliarios.



JOSÉ RODRÍGUEZ

Miembro reconocido de la comunidad Científica. Premio Nacional de Ciencia y Tecnología Aplicadas en 2014. Premio Eugene Mittelman, 2018. «Investigador altamente citado» por Thompson Reuters & Clarivate. Ex Rector de UTFSM por 8 años y UNAB por 4 años. Miembro de varias juntas asesoras en ciencia y educación. Director Fundador de AC3E e Investigador Asociado actual.



CRISTÓBAL FERNÁNDEZ

Representante del Rector de la UTFSM. Director, Departamento de Ingeniería Industrial, UTFSM. Director del Centro de Ingeniería Comercial en UTFSM. Coordinador del Monitor Global de Emprendimiento de Valparaíso.



VICTOR GRIMBLATT

Representante de la industria Eléctrica y Electrónica. Director del Grupo de I+D. Gerente General de Synopsys Chile. Presidente de la Asociación Chilena de la Industria Electrónica y Eléctrica (AIE). Profesor Universidad de Los Andes y Universidad de Chile.



THIERRY DE SAINT PIERRE

Representante del ecosistema Emprendedor. Presidente de la Asociación Chilena de Empresas de TI . Cofundador de varios emprendimientos (North Supply Business, Multinet, Cybernet, Navigo Mining, Calcom). Forma parte del programa de transformación digital en varias industrias chilenas.

Comité Asesor Nacional



JULIO MORALES

Gerente de Innovación y Tecnología Grupo MEIT



PABLO BENARIO

Gerente General de ICV



ROBERTO MUSSO

Presidente Ejecutivo Digevo Group



Mª JOSÉ ESCOBAR

Directora General de Vinculación con el Medio, UTFSM



CRISTIAN ESTAY

Jefe Senior de Ingeniería, Construcción y PEM, Codelco



ANDRÉS ALONSO

Gerente Senior de Energía y Agua de AMSA



EDMUNDO CASAS

Director de Kahuel

Comité Científico Internacional



ABEER ALWAN

Reconocida investigadora en el campo del procesamiento de la voz.

Profesora titular en el Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación de la Escuela de Ingeniería y Ciencias Aplicadas, Universidad de California, Los Ángeles (UCLA).

Vicedecana de asuntos de pregrado en dicho departamento. Fellow de la Asociación Internacional de Comunicación del Habla (ISCA).



SETH HUTCHINSON

Profesor y KUKA Chair para Robótica en la Escuela de Computación Interactiva.

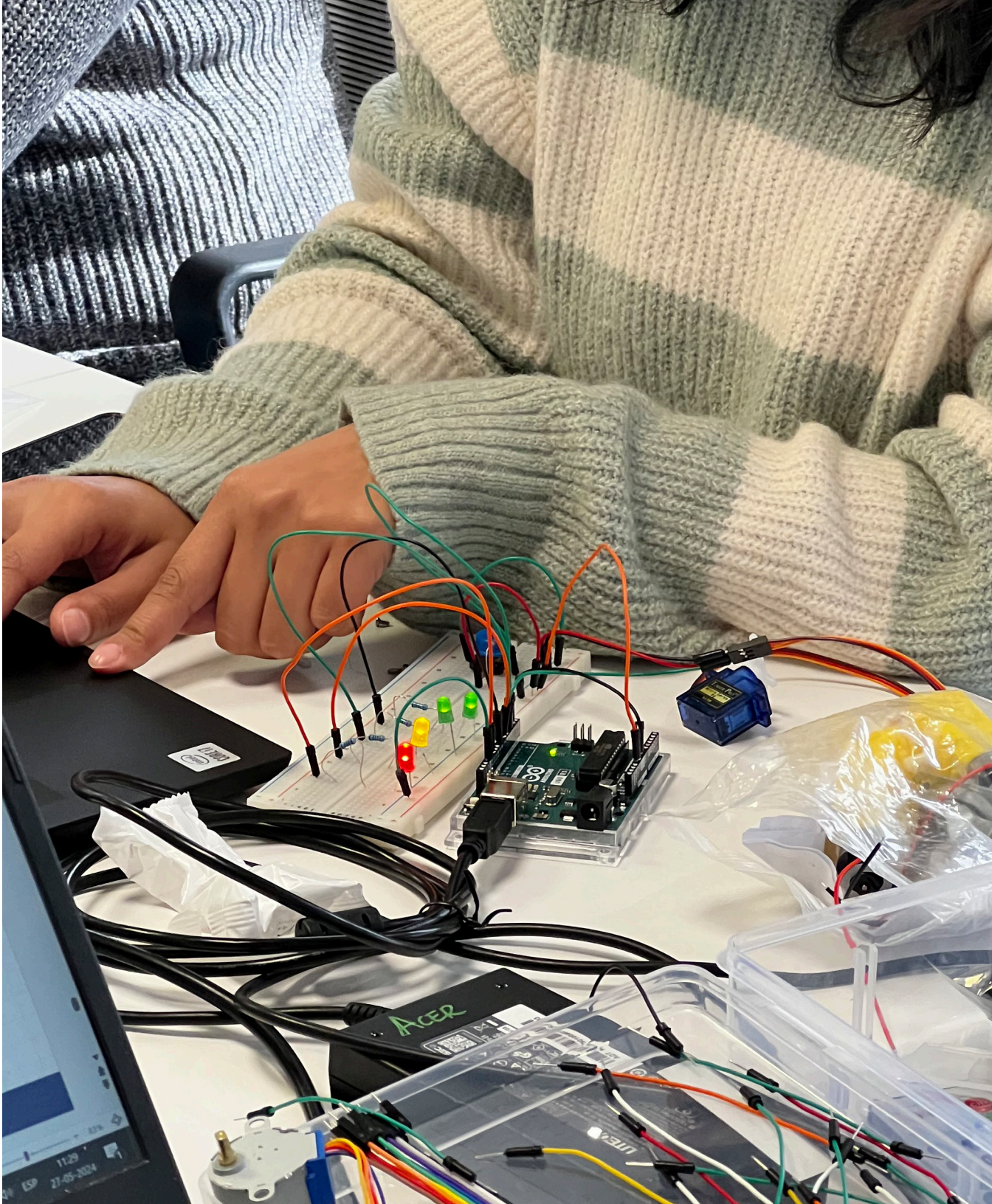
Director Ejecutivo del Instituto de Robótica y Máquinas Inteligentes del Instituto de Tecnología de Georgia.



ALBERTO LEÓN-GARCÍA

Distinguido Profesor de Ingeniería Eléctrica e Informática, Universidad de Toronto, Canadá.

Research Chair en Arquitectura de Servicios Autónomos..



Investigadores principales



Dr. Matías Zañartu

Director AC3E e investigador a cargo de la línea Sistemas Biomédicos. Académico Depto. Electrónica Universidad Técnica Federico Santa María. Ingeniero Civil en Sonido y Acústica, Universidad Vicente Pérez Rosales, Chile. Obtuvo el doctorado y el máster en ingeniería eléctrica e informática en la Universidad Purdue de West Lafayette (EE.UU.).

Primer chileno en ganar un importante fondo para el desarrollo de investigación en medicina otorgado por el Instituto Nacional de Salud (NIH) de Estados Unidos.

Cofundador de Lanek SpA, una empresa tecnológica dedicada al desarrollo de dispositivos biomédicos que ha recibido diversos premios (CORFO, AIE, Avonni) y financiamiento público y privado.

El 2023 obtuvo el premio “Ingeniero Sobresaliente” otorgado por la Asociación de la Industria Eléctrica – Electrónica, AIE y el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos, IEEE, por su contribución, desde la ingeniería, a la medicina.



Dr. Héctor Ramírez

Subdirector e investigador titular del AC3E a cargo de la línea Control y Automatización. Ingeniero Electrónico y Magíster en Ingeniería Eléctrica en la Universidad de Concepción. Obtuvo grado de Doctor en Control Automático en la Universidad Claude Bernard, Lyon, Francia.

Fue investigador postdoctoral en la Universidad de Bourgogne - Franche-Comté y profesor asistente del Depto. de Control Automático y Sistemas Micro-mecatrónicos (AS2M) del instituto de investigación FEMTO-ST.

Miembro de los comités técnicos de la IFAC sobre sistemas de control no lineales y sistemas de parámetros distribuidos y del comité técnico del IEEE CSS sobre sistemas de parámetros distribuidos (DSP).

Académico del Depto. de Electrónica de la Universidad Técnica Federico Santa María.



Dra. Pamela Guevara

Investigadora titular del AC3E a cargo de la línea Sistemas Biomédicos. Ingeniera Civil Electrónica y Máster en Información, Sistemas y Tecnología y Doctorado en Física en la Université Paris-Sud, en Francia. Fue la mejor alumna de Ingeniería Electrónica y la primera mujer del área en ganar el Premio Universidad de Concepción.

Directora de Investigación, Desarrollo, Innovación y Emprendimiento de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Concepción.

Especialista en el análisis de imágenes médicas. Ha desarrollado varios métodos para estudio de la conectividad cerebral.

Su labor como ingeniera e investigadora fue reconocida por el Consejo Zonal Biobío del Colegio de Ingenieros de Chile por su destacada contribución al país y al mundo.



Dr. Samir Kouro

Fundador e investigador del AC3E a cargo de la línea Energías Renovables y Conversión de Potencia. Ingeniero Civil Electrónico, Magíster en Ciencias de la Ingeniería Electrónica y Doctor en Ingeniería Electrónica de la Universidad Técnica Federico Santa María.

Académico Depto. Ingeniería Electrónica UTFSM. Recibió premio “Ingeniero Sobresaliente IEEE-AIE 2018”, de la Asociación de la Industria Eléctrica y Electrónica de Chile, AIE, y Región 9 del IEEE.

Recibió en 2016 el Premio Bimal K. Bose de Electrónica Industrial del IEEE para Aplicaciones de Electrónica Industrial en Sistemas Energéticos y el Premio a la Trayectoria Profesional Temprana J. David Irwin de la Sociedad de Electrónica Industrial del IEEE en 2015.

El 2021 fue uno de los académicos destacados en el tope del 2% de mayor contribución científica según Universidad de Stanford, EE. UU.



Dr. Marcelo Pérez

Investigador titular AC3E a cargo de la línea Energías Renovables y Conversión de Potencia. Ingeniero Civil Electrónico, Magíster Ciencias de la Ingeniería Eléctrica, y Doctor en Ciencias de la Ingeniería Eléctrica, Universidad de Concepción.

Fue parte del equipo de investigadores de la Universidad Técnica de Dresden, Alemania.

Desde el 2015 es profesor del Depto. Ingeniería Electrónica de la USM.

Cofundador de SunAndPlay SpA, empresa que desarrolla soluciones de recolección de energía, y de Electroveja, empresa que desarrolla soluciones tecnológicas para el arte y la educación.

El 2021 estuvo entre los académicos destacados en el tope del 2% de mayor contribución científica, según Universidad de Stanford, EE. UU.



Dra. Margarita Norambuena

Investigadora titular AC3E, a cargo de la línea Sistemas Eléctricos. Ingeniera Electricista, Máster en Ingeniería Eléctrica y Ph.D. en Ingeniería Electrónica. Doctorado en Ingeniería, Universidad Técnica de Berlín, Alemania.

Académica del Depto. Ingeniería Eléctrica de la Universidad Técnica Federico Santa María.

El 2020 recibió distinción “Mejor Paper Estudiantil del IEEE –IES”, otorgada por la IEEE Industrial Electronics Society, por su contribución en el campo de la electrónica industrial.

Ese mismo año, fue mentora designada para el segundo Programa de Mentorías liderado por Women in Power, iniciativa de la Sociedad de Potencia y Energía PES del IEEE.



Dr. Jorge Silva

Investigador titular AC3E, a cargo de la línea Inteligencia Artificial y Análisis de Datos. Ingeniero Civil Electricista, Universidad de Chile. Magíster en Ciencias y Doctorado Ingeniería Eléctrica Universidad del Sur de California, EE. UU.

Profesor Asociado de Depto. Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Chile.

Miembro del IEEE de las Sociedades de Teoría de la Información y Procesamiento de Señales. Además, participa activamente como revisor en revistas y conferencias IEEE vinculadas a esta materia.

Fue investigador del Speech Research Group, Microsoft Corporation.



Dr. Marcos Orchard

Investigador titular AC3E, a cargo de la línea Robótica. Ingeniero Civil Industrial con mención en Electricidad (2001) en la Universidad Católica de Chile. Obtuvo su Doctorado y Máster en el Instituto de Tecnología de Georgia, Atlanta.

Profesor del Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Chile, miembro de la Prognostics and Health Management Society, y jefe de proyecto del Centro de Innovación del Litio.

Su trabajo es reconocido internacionalmente en el campo del diagnóstico y pronóstico de fallos, filtrado bayesiano en sistemas dinámicos no lineales, procesos estocásticos y métodos Monte Carlo secuenciales.

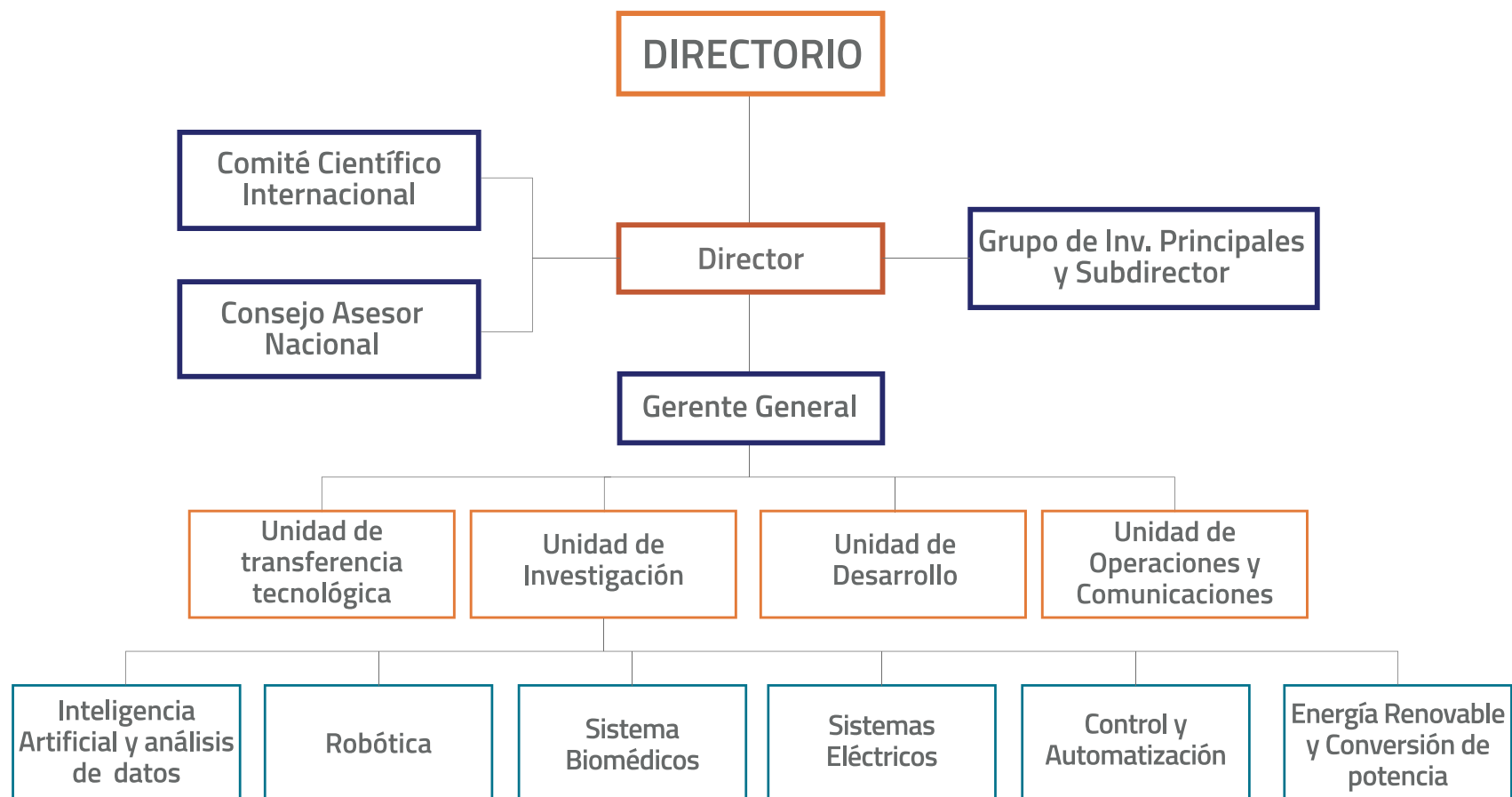


Dr. Marcelo Soto

Investigador titular del AC3E. Ingeniero Civil Electrónico y Magíster en Ciencias de la Ingeniería Electrónica de Universidad Técnica Federico Santa María, y Doctor en Tecnologías Innovadoras de Ingeniería de TIC, Scuola Superiore Sant’Anna, Italia. Posee una destaca trayectoria en temas relacionados con sensores de fibra óptica, procesamiento óptico de señales y comunicaciones por fibra óptica.

Uno de los sus trabajos más destacados es una tecnología capaz de detectar fenómenos naturales como movimientos telúricos o tsunamis a decenas de kilómetros dentro del océano por medio de sensores distribuidos de fibra óptica utilizando cables submarinos de telecomunicaciones y herramientas de inteligencia artificial.

Organigrama



Unidades AC3E



UNIDAD DE OPERACIONES Y COMUNICACIONES

Una de las funciones principales de la unidad tiene relación con las “operaciones” del Centro, es decir, ejecutar todos los procedimientos operativos y financieros entre el Centro y ANID, y entre el Centro y la Universidad Técnica Federico Santa María.

Además, se ocupa de velar por el funcionamiento del Centro, gestionando, entre otras tareas, la comunicación interna y externa; organización de eventos (seminarios, actividades internas, workshops, capacitaciones, entre otros); adquisiciones; recursos humanos; inventario; y contabilidad de proyectos industriales, entre otros.

En materia de Comunicaciones, la unidad se encarga de vincular el trabajo del AC3E con sus públicos de interés: las instituciones públicas, empresas, la academia, estudiantes y la sociedad en general.

Lo anterior lo ejecuta a través de diferentes estrategias de difusión para posicionar la labor del Centro en los medios de comunicación y del desarrollo de actividades de divulgación científica que acercan la ciencia a las personas.



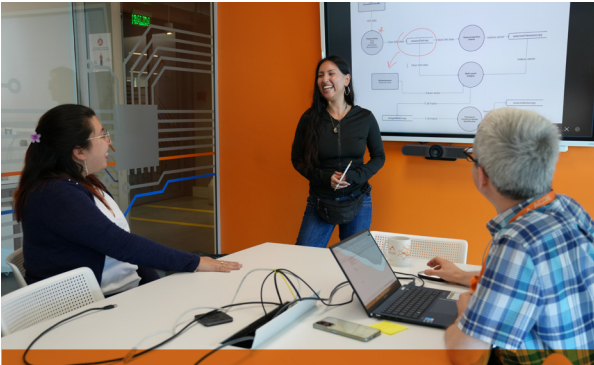
UNIDAD DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

Esta Unidad del Centro tiene como objetivo transferir los conocimientos y resultados científicos de investigaciones realizadas en el AC3E, a la industria y sociedad.

Entre las funciones de esta área se encuentra la gestión de los activos de I+D del Centro, procesos de propiedad intelectual en colaboración con la Oficina de Transferencia Tecnológica de la USM y el relacionamiento con las spin offs del AC3E, entre otras.

Uno de sus principales focos es la permanente búsqueda de proyectos de I+D industrial, explorando las necesidades del sector productivo que puedan ser abordadas desde la ciencia y tecnología que desarrolla el Centro. Para ello, la Unidad cuenta con un Ingeniero de Proyectos y 3 Key Area Managers (KAM's) en constante interacción con los agentes del sector.

Una vez prospectado un proyecto y aceptado por el cliente, se deriva a la Unidad de Desarrollo.



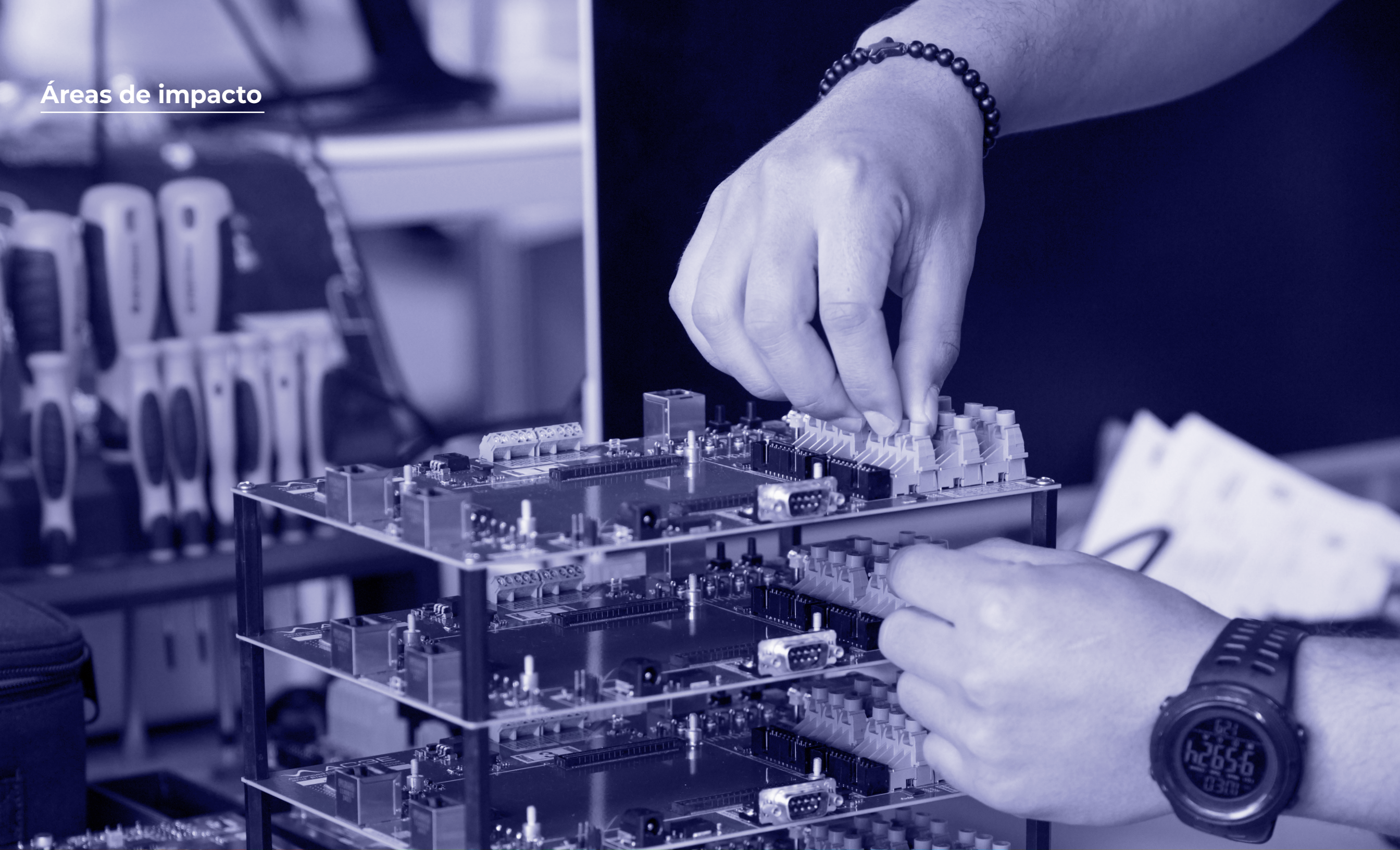
UNIDAD DE DESARROLLO

Esta unidad tiene como finalidad vincular la investigación que realizan los científicos y científicas del AC3E con el desarrollo práctico de proyectos, en sintonía con los tiempos y necesidades de la industria.

Entre sus principales funciones destaca el diseño, ejecución, elaboración, aplicación y evaluación de proyectos o dispositivos, que atiendan los requerimientos de los clientes de una manera eficiente y eficaz.

Este equipo está conformado por profesionales de distintas áreas del conocimiento relacionadas a la tecnología, como ingenieros electrónicos, eléctricos, informáticos, técnicos en electrónica, etc., quienes a través del trabajo en conjunto brindan soluciones innovadoras que potencien la industria nacional.

Áreas de impacto



INDUSTRIA INTELIGENTE

Esta área de impacto se centra en la integración de tecnologías avanzadas como robótica, sensores, sistemas de control, automatización e inteligencia artificial (IA), en los diferentes procesos industriales, con el objetivo de mejorar la productividad, sostenibilidad y resiliencia en diversos sectores como la agricultura, transporte y manufactura.

Desde sus inicios, el trabajo de investigación del AC3E ha permitido el desarrollo e implementación de soluciones innovadoras como: sensores y automatización, big data y toma de decisiones, sistemas de control avanzado y sistemas de transporte inteligentes.

Durante este periodo, algunos ejemplos concretos son las actividades de investigación dirigidas por el Dr. Marcos Orchard en sensores y automatización, las que se han enfocado en el Pronóstico y Gestión de la Salud (PHM, por sus siglas en inglés), particularmente en el mantenimiento predictivo para turbinas eólicas y rodamientos, a través de del monitoreo del daño por fatigas, lo que permite predecir eficazmente las probabilidades de sus fallas estructurales. Este trabajo representa un avance significativo en el monitoreo en tiempo real de componentes industriales. Durante este año, la colaboración con CMPC, una empresa forestal chilena, ha mostrado resultados prometedores de este trabajo.

En paralelo, la investigación dirigida por el investigador Dr. Ioannis Vourkas sobre dispositivos de conmutación resistiva (memristores) para la computación perimetral ha construido con éxito el camino para la obtención de sistemas informáticos más eficientes y con aplicaciones en diversos campos. Se espera que este trabajo traiga consigo soluciones de hardware optimizadas para aplicaciones industriales.

En el ámbito agrícola, este año 10 hemos avanzado con la investigación en robótica, liderada por el Dr. Fernando Auat Cheein, específicamente en manipuladores móviles de doble brazo y controladores

de movimiento energéticamente eficientes para tareas agrícolas, contribuyendo a mejorar la productividad en el sector.

Otra iniciativa importante en esta área de impacto es la que lidera el investigador Dr. Marcelo Soto, y está relacionada con tecnologías de fibra óptica en sistemas distribuidos. Esta investigación incluye avances que hacen posible el monitoreo de largo alcance con alta resolución espacial, capacidades únicas para aplicaciones como la detección de terremotos y el monitoreo de la salud estructural.

La aplicación de la IA y el análisis de datos en la toma de decisiones ha permitido a investigadores del Centro el desarrollo de modelos probabilísticos como los Procesos Gaussianos, los que han hecho posible la creación de herramientas que actualmente se aplican en varios escenarios del mundo real, incluyendo el procesamiento de audio e imágenes con resultados de vanguardia. Durante este año, se han desarrollado metodologías novedosas para el entrenamiento acelerado de modelos y la detección bayesiana de puntos de cambio, superando los límites de lo que se puede lograr en el mantenimiento predictivo y el monitoreo industrial.

Adicionalmente la investigación sobre las aplicaciones del aprendizaje profundo también ha avanzado significativamente, con iniciativas claves que incluyen técnicas de restauración de imágenes para telescopios, segmentación de exámenes de radiología y discriminación de astropartículas. Estas tecnologías tienen el potencial de revolucionar sectores como la atención médica y la astrofísica al proporcionar capacidades de análisis y toma de decisiones más rápidas y precisas.

En el ámbito de la astroestadística, se han aplicado marcos bayesianos para mejorar la estimación de parámetros estelares, lo cual es crucial para mejorar nuestra comprensión del universo.

Destaca también en esta área de impacto, el reciente trabajo del Dr. Marcos Orchard y el Dr. Jorge Silva

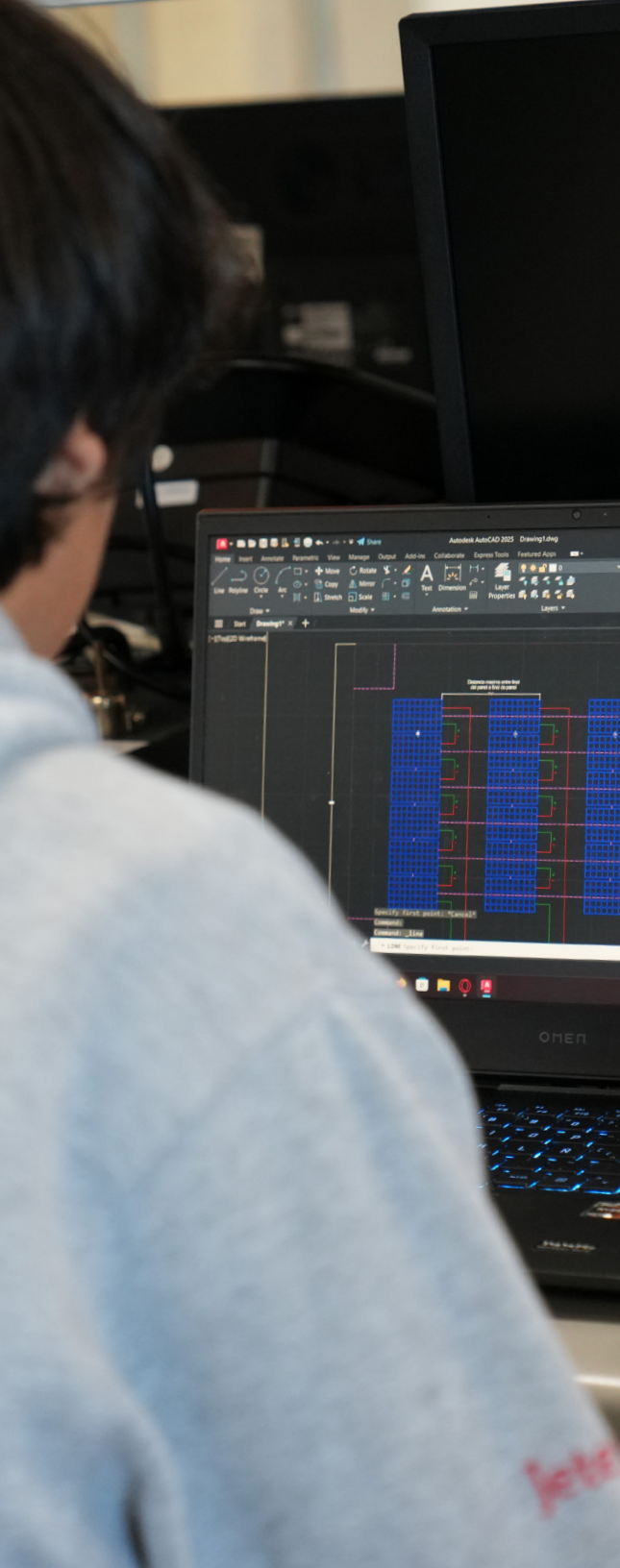
sobre sistemas de gestión basados en IA y conscientes del estado de salud de las baterías para la micro movilidad eléctrica, la planificación de misiones de flotas eléctricas y el respaldo de energía.

Adicionalmente, la investigación en sistemas de control dirigida por el Dr. Héctor Ramírez se ha centrado en el control y la observación de límites de sistemas de dimensión infinita, siendo un importante logro los métodos de estabilización exponencial un logro clave.

Por su parte, los esfuerzos dirigidos por los investigadores Dr. Alejandro Rojas y el Dr. Juan Aguero para combinar el aprendizaje automático y el análisis de datos para el control de procesos han mostrado resultados prometedores, particularmente en el contexto de sistemas en red y la gestión de energía en plantas fotovoltaicas.

Finalmente, en materia de transporte inteligente, la investigadora Dra. Sandra Céspedes ha trabajado en los algoritmos de control de congestión y aplicaciones de seguridad para escenarios de conducción automatizada. Estos esfuerzos son esenciales para el futuro de los sistemas de transporte inteligentes y los vehículos conectados.

El área de impacto de la Industria Inteligente también ha logrado avances considerables en el desarrollo de tecnologías industriales, particularmente en sensores, automatización, toma de decisiones basada en datos y transporte inteligente.



ENERGÍAS RENOVABLES Y SISTEMAS DE POTENCIA

El objetivo principal de esta área de impacto es impulsar la investigación y desarrollo de tecnologías de transición energética, contribuyendo a un futuro sostenible. Para ello, abarca cuatro temas clave: Topologías, Control y Aplicaciones de Convertidores de Potencia; Sistemas y Mercados de Energía Eléctrica; Electromovilidad y Almacenamiento de Energía; y Sistemas de Conversión de Energías Renovables. La investigación en estos campos busca abordar los desafíos relacionados con la integración de energías renovables a gran escala, la infraestructura de red para la electromovilidad y las soluciones de almacenamiento de energía sostenible.

El trabajo del equipo de investigación del AC3E ha sido fundamentales para abordar desafíos como la estabilidad y la implementación en tiempo real del Control Predictivo de Modelos (MPC), utilizando técnicas de optimización avanzadas para modelos tanto continuos como discretos de convertidores. Un logro importante fue el desarrollo de MPC con una estrategia libre de modelos que utiliza observadores, en lugar de modelos precisos, para predecir el comportamiento del sistema. Además, la investigación para mejorar el MPC con inteligencia artificial, particularmente redes neuronales, muestra ser prometedora para mejorar la robustez y la adaptabilidad en diversas aplicaciones.

Además, durante este periodo se realizó una investigación significativa sobre las topologías de los convertidores de potencia. Los convertidores multinivel modulares (MMC) continúan siendo un área de investigación fundamental, lo que lleva a innovaciones en las estructuras de los convertidores y las estrategias de control. Varios esfuerzos durante el último año exploraron aplicaciones que van desde la interfaz de sistemas de energía undimotriz hasta la provisión de funciones de elevación de voltaje. Los nuevos desarrollos también incluyen la investigación en microelectrónica para aplicaciones aeroespaciales, en

particular el diseño de convertidores de micropotencia para CubeSats.

Un equipo liderado por el Dr. Jorge Marín y el Dr. Christian Rojas logró un avance con un diseño de convertidor CC-CC a nivel de micrómetro, que culminó con un premio internacional en el Simposio VLSI 2023.

En materia de Sistemas de Energía Eléctrica, la investigación se centró en la integración de energías renovables en redes inteligentes. Para ello, se aplicó el Control Predictivo de Modelos (MPC) a varias aplicaciones de la red, incluidos los convertidores de microrred CA/CC y los transformadores de estado sólido. Los avances en los sistemas de control de microrredes, particularmente para las microrredes CC bipolares, tienen como objetivo mejorar el equilibrio de voltaje para los recursos de energía distribuida, la carga de vehículos eléctricos y los sistemas de almacenamiento de energía. Estos desarrollos resaltan la creciente importancia de soluciones de red resilientes y flexibles a medida que aumenta la penetración de energías renovables.

En el ámbito de los mercados de energía, una contribución notable fue la aplicación de Redes Neuronales Artificiales (RNA) para ofertas de energía eficientes en los mercados del día anterior y en tiempo real. Este enfoque demostró una reducción significativa en la varianza de los ingresos del mercado y un mejor rendimiento de seguimiento de referencia, en comparación con las técnicas de optimización tradicionales.

Al igual que años anteriores, la electrificación del transporte siguió siendo un enfoque clave de investigación en AC3E. Uno de los principales logros de este año, liderado por los investigadores Dr. Samir Kouro y Dr. Hugues Renaudineau, fue el desarrollo de convertidores de potencia parcial para estaciones de carga rápida de vehículos eléctricos (VE). Esta tecnología se transfirió con éxito a la industria, específicamente a Dhemax Spa, que ahora está utilizando estos convertidores para cargadores de flota de 400 kW en el sistema de autobuses eléctricos de Santiago.

El Centro inició un nuevo proyecto dirigido por la Dra. Margarita Norambuena sobre topologías de convertidores y estrategias de control destinadas a mejorar el rendimiento de la electromovilidad. La transferencia de energía inalámbrica para la carga de vehículos eléctricos también logró avances significativos este año.

Continuamos avanzando en la investigación sobre convertidores multinivel para la transmisión de energía inalámbrica, con el diseño de una estación de carga segura y eficiente en curso. Estas innovaciones son fundamentales para superar los desafíos que plantean las demandas de alta potencia de los vehículos eléctricos y su infraestructura de carga asociada.

La investigación de AC3E en sistemas de energías renovables fue particularmente impactante en los últimos años, destacando la publicación de un número especial, liderado por el Dr. José Rodríguez, en Proceedings of the IEEE sobre tecnologías de transición energética. Este trabajo atrajo la atención internacional y condujo a una serie de seminarios en línea con investigadores del Centro.

La energía fotovoltaica sigue siendo un enfoque estratégico para Chile, dado el potencial del país para la generación de energía solar. Por ello, se realizaron contribuciones significativas en las estrategias de control para inversores fotovoltaicos, optimizando su rendimiento en aplicaciones del mundo real. Un proyecto, en colaboración con TMEIC Japón, condujo al desarrollo de un modelo de impedancia para inversores fotovoltaicos, proporcionando información valiosa para la integración a la red.

Sin duda, los avances en la tecnología de convertidores de potencia, la integración de redes inteligentes, la electromovilidad y los sistemas de energía renovable no solo están contribuyendo al conocimiento académico, sino que también están impulsando aplicaciones en el mundo real, particularmente en asociaciones industriales y el desarrollo de infraestructura sostenible.





TECNOLOGÍAS PARA LA SALUD

Esta área de impacto del AC3E continúa avanzando significativamente en los últimos años. El enfoque se centra en Señales, Sensores y Dispositivos Biomédicos; Ingeniería Neuronal y de Rehabilitación; Modelado Fisiológico; y Análisis de Datos Biomédicos. Estas áreas tienen como objetivo el desarrollo de dispositivos médicos, protocolos de tratamiento y herramientas basadas en datos para ayudar al diagnóstico y tratamiento de enfermedades.

Durante este periodo, los esfuerzos en materia de señales y dispositivos biomédicos experimentaron importantes desarrollos. Un hito clave fue la renovación por 5 años del NIH P50 liderado por el investigador Dr. Matías Zañartu, que se centra en la hiperfunción vocal. Esta subvención involucra a instituciones clave como el Hospital General de Massachusetts (MGH), la Facultad de Medicina de Harvard y el MIT, lo que establece aún más la prominencia de AC3E en la investigación biomecánica y aeroacústica.

Un hito importante fue la investigación del Dr. Paul Delano sobre la disfunción coclear ha revelado una asociación con cambios estructurales en el hipocampo, respaldada por el desarrollo de algoritmos para predecir el deterioro cognitivo en pacientes de edad avanzada. Destaca además el trabajo interdisciplinario junto al investigador Dr. Jorge Silva para modelos predictivos en usuarios de implantes cocleares utilizando IA para la mejora de los resultados de los pacientes.

Adicionalmente, la investigación del Dr. Alejandro Weinstein en el procesamiento de señales de electromiografía (EMG) y EEG ha dado como resultado hallazgos importantes relacionados con la activación muscular durante la carrera y la estimación de la fatiga. Ello, contribuyó al desarrollo de varios dispositivos médicos y a las solicitudes de patentes.

La investigación en ingeniería neuronal y de rehabilitación profundiza en las oscilaciones y la sincronización cerebrales, lo cual es vital para comprender el procesamiento sensorial y cognitivo. Investigadores e investigadoras del Centro continuaron desarrollando modelos innovadores de la actividad y la conectividad cerebral, aprovechando técnicas de aprendizaje automático. El trabajo de la Dra. Pamela Guevara en resonancia magnética por difusión ha avanzado aún más las técnicas de parcelación cortical, revelando conocimientos críticos sobre la conectividad cerebral y contribuyendo a la detección de límites de cánceres raros a través del aprendizaje federado.

Además, el modelado fisiológico ha producido avances claves en la comprensión de la dinámica neuronal, con los modelos de cerebro completo del Dr. Patricio Orio que proporcionan nuevos conocimientos sobre los sistemas de neuromoduladores y sus efectos en la conectividad cerebral. Este año, nuestro trabajo se centró en los efectos dependientes del contexto de la nicotina en la función cerebral, con implicaciones para la comprensión del deterioro cognitivo y la conectividad funcional en poblaciones de edad avanzada.

En el ámbito de la producción de la voz, los esfuerzos de modelado del Dr. Matías Zañartu exploraron el impacto de la musculatura extrínseca en la dinámica de los pliegues vocales y el papel del tamaño de la hinchazón y los nódulos en el comportamiento de los pliegues vocales. Estos estudios proporcionan una comprensión más profunda de la biomecánica de los trastornos de la voz, con posibles aplicaciones en el tratamiento clínico.

El análisis de datos biomédicos continuó creciendo con desarrollos notables en las aplicaciones de IA para el diagnóstico médico. La investigación del robot humanoide iCub, liderada por el Dr. Mauricio Araya, se centra en tareas de exploración táctil utilizando algoritmos de aprendizaje por refuerzo, simulando el desarrollo cognitivo en una plataforma robótica. Este trabajo sienta las bases para fu-

turos desarrollos en la interacción humano-robot y las tecnologías de rehabilitación. Los esfuerzos del Dr. Mauricio Araya también incluyen el desarrollo de un repositorio interoperable de imágenes médicas, avanzando en la integración de la IA en los flujos de trabajo clínicos. Este proyecto ejemplifica la intersección impactante de la IA y la atención médica, impulsando mejoras en la gestión y el análisis de datos médicos.

En el último año, el área de impacto de Tecnología de la Salud ha logrado avances significativos en su misión de integrar los principios de la ingeniería con las aplicaciones médicas. Todo esto no solo contribuye a la comunidad científica, sino que también a la incorporación de aplicaciones médicas prácticas, mejorando las opciones de diagnóstico y tratamiento para una variedad de patologías.

Líneas de investigación



La Unidad de Investigación del AC3E está compuesta por 40 investigadores e investigadoras principales y asociados de diferentes universidades del país, quienes están organizados en 6 líneas de Investigación: Control y Automatización, Energías Renovables y Conversión de Potencia, Inteligencia Artificial y Análisis de Datos, Robótica, Sistemas Biomédicos y Sistemas Eléctricos.

El trabajo del equipo de investigación del Centro tiene como objetivo alcanzar resultados de productividad científica, la formación de estudiantes de pregrado, maestría y doctorado; y la supervisión de postdoctorados, además del logro de indicadores de propiedad intelectual e industrial y colaboraciones nacionales e internacionales.

CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN

Esta línea de investigación se encuentra en constante evolución, buscando nuevas tecnologías y soluciones innovadoras para el control y automatización de procesos industriales, con el objetivo de contribuir al desarrollo de una industria más eficiente, sostenible y segura, que impacte positivamente en la sociedad. Para ello, aborda problemas relacionados con el funcionamiento, operatividad y comunicación de sistemas industriales. Al mismo tiempo, identifica y conoce diferentes procesos, instrumentos y tecnologías orientadas al control.

Investigador Principal



Héctor Ramírez,
UTFSM

Investigadores



Alejandro Rojas
UdeC



Ronny Vallejos
UTFSM



Juan Carlos Agüero
UTFSM



Constanza Ahumada
UCH



Miguel Figueroa
UDECE



Melisa Diago
UTFSM



Jorge Marín
UTFSM

Investigador Postdoctoral

Ángel Cedeño, UTFSM

Alumnos Doctorado

Cristobal Ponce, UTFSM / UBFC
Javier Caballería, UTFSM / UBFC
Yaime Fernández, U. de Concepción
Juna Felipe González, U. de Concepción
Bárbaro López – Portilla, U. de Concepción

Alumnos Magíster

Javier Cepeda, UTFSM
Ignacio Díaz, UTFSM
Rodrigo Graves, UTFSM
Michel Azua, UTFSM
Carolina Gallardo-Pavesi, U. de Concepción
Nelson Cáceres, U. de Chile
José Cifuentes, U. de Concepción

Alumnos Pregrado

Sebastián Vial, UTFSM
Bastían Sepúlveda, UTFSM
Rodrigo Graves, UTFSM
Sebastián Vidal, UTFSM
Javier Pizarro, UTFSM
Daniel Gajardo, UTFSM
Clemente Ferrer, UTFSM
Hernán Urzúa, UTFSM
Oscar Villarroel, UTFSM
Diego Cruz Carreño, UTFSM
Cristóbal Caqueo, UTFSM
Joel Rivera, UTFSM
Gustavo Fernández, UTFSM
Michel Azúa, UTFSM
Sebastian Céspedes, PUC
Polet Castillo, UTFSM
Álvaro Villagra, U. de Concepción
Ralitza Mancilla, USACH

ENERGÍAS RENOVABLES Y CONVERSIÓN DE POTENCIA

El trabajo de esta línea de investigación tiene un fuerte enfoque en convertidores de potencia y sistemas de energía renovable, transmisión en HVDC, electromovilidad y almacenamiento de energía, en concordancia con las necesidades nacionales actuales y los desafíos medioambientales.

Investigador Principal



Samir Kouro,
UTFSM



Marcelo Pérez,
UTFSM

Investigadores



José Rodríguez,
U. San Sebastián



Roberto Cardenas,
U. de Chile



Sebastián Rivera,
TUDelft



Christian Rojas,
UTFSM



Hugues
Renaudineau,
UTFSM

Investigador Postdoctoral

Alan Wilson, UTFSM

Ingenieros / Engineers:

Alejandro Peralta
Polidoro Canales

Alumnos Doctorado

Diego Concha, UTFSM
Daniel Pesántez, UTFSM
Matías Veillón, UTFSM
Patricio Pizarro, U. de Chile
Matías Uriarte, U. de Chile
Felipe Herrera, U. de Chile
Diego Ñauñay, U. de Chile

Alumnos Magíster

Felipe Fierro, U. Católica de la Santísima Concepción
Alexander Palacios, UTFSM
Sebastian Jimenez, UTFSM
Ignacio Ortiz, Uch
Benjamín Moreno, UCh
Sofía Franco, UTFSM
Iván Choque, UTFSM
Jhonattan Berger, UTFSM
Alejandro Stowhas, UTFSM
Ronald Carmona, UTFSM

Nelson Vergara, UTFSM
Juan José Porras, UTFSM
Francisco González, UTFSM
Aldo Rizo, U. Industrial de Santander (Colombia)
Nicolás Rivera, UTFSM
Eduardo Escobar, UTFSM
Andrés Martínez, UTFSM
Felipe Torres, UTFSM
Nelson Salvador, UTFSM
Daniel Arévalos, UTFSM

Alumnos Pregrado

Diego Alfaro, UTFSM
Iván Choque, UTFSM
Sebastián Arenas, UTFSM
Benjamín Ortega, UTFSM
Matías Fuentes
Felipe Salgado, UTFSM
Claudio Zúñiga, UTFSM
Pablo Cid, UTFSM
Julio Montecino, UTFSM
Pablo Cid, UTFSM

Ítalo Muñoz, UTFSM
Matías Fuentes, UTFSM
Simón Garrido, UTFSM
Mauricio Olivares, ULA
Eduardo Richard, UTFSM
Alexander Palacios, UTFSM
Juan Jose Porras, UTFSM
Agustin Montoya, UTFSM



ROBÓTICA

El equipo trabaja en investigación aplicada y científica, abarcando los aspectos más importantes de la robótica: desarrollo de hardware, integración, programación, estadística, validación experimental y diseño del producto o prototipo final. Entre sus principales áreas de investigación se encuentran: maquinaria autónoma para procesos industriales (agricultura y minería), procesamiento de información de sensores exteroceptivos, diseño mecatrónico, sistemas de control, estrategias de navegación en el exterior, interacción humano-robot, técnicas de localización sin uso de GPS, mapeo avanzado, modelaje y visualización en 3D

Investigador Principal



Marcos Orchard,
U. de Chile

Investigadores



Fernando Auat
Cheein, HAU



José Delpiano, U.
de Los Andes



Miguel Torres,
PUC



Marcelo Soto,
UTFSM

Investigadores Postdoctoral

Nahuel Deniz, UTFSM
Xiaopeng Xi, UTFSM

Alumnos Magíster

Octavio Águila, Pontificia Universidad Católica
Diego Muñoz, Pontificia Universidad Católica
José Moreno, Pontificia Universidad Católica
Jorge Cantillana, U. de Chile
Sebastián San Martín, UTFSM

Alumnos Pregrado

Alberto Castro, Pontificia Universidad Católica
Felipe Mejías, UTFSM
Felipe Díaz, UTFSM
Pablo Arce, UTFSM
Boris Villavlobos, UTFSM
Mauricio Cáceres, UTFSM
Javier Chacón, UTFSM

SISTEMAS BIOMÉDICOS

Esta línea interdisciplinaria participa activamente en una amplia gama de temas de investigación biomédica, incluyendo sistemas de monitoreo portables, procesamiento de señales biomédicas, modelado fisiológico, neurociencia computacional, neuropsicología y biorobótica, todos aplicados principalmente en temas de visión, voz y audición.

Todas estas investigaciones tienen el potencial de mejorar la calidad de vida de personas que se ven afectadas por patologías asociadas a los sistemas estudiados, como la voz, el cerebro o el oído, ya que apuntan a detectar precozmente o de manera más precisa las enfermedades, y, eventualmente, apoyar en sus tratamientos.

Investigador Principal



Pamela Guevara,
U. de Concepción



Matías Zañartu,
UTFSM

Investigadores



Alejandro Weinstein,
UTFSM



Paul Delano,
U. de Chile



Wael El-Deredy,
U. de Valparaíso



Patricio Orio,
U. de Valparaíso



Jocelyn Dunstan
PUC

Investigadora Postdoctoral

Grace Whitaker, U. de Valparaíso

Alumnos Doctorado

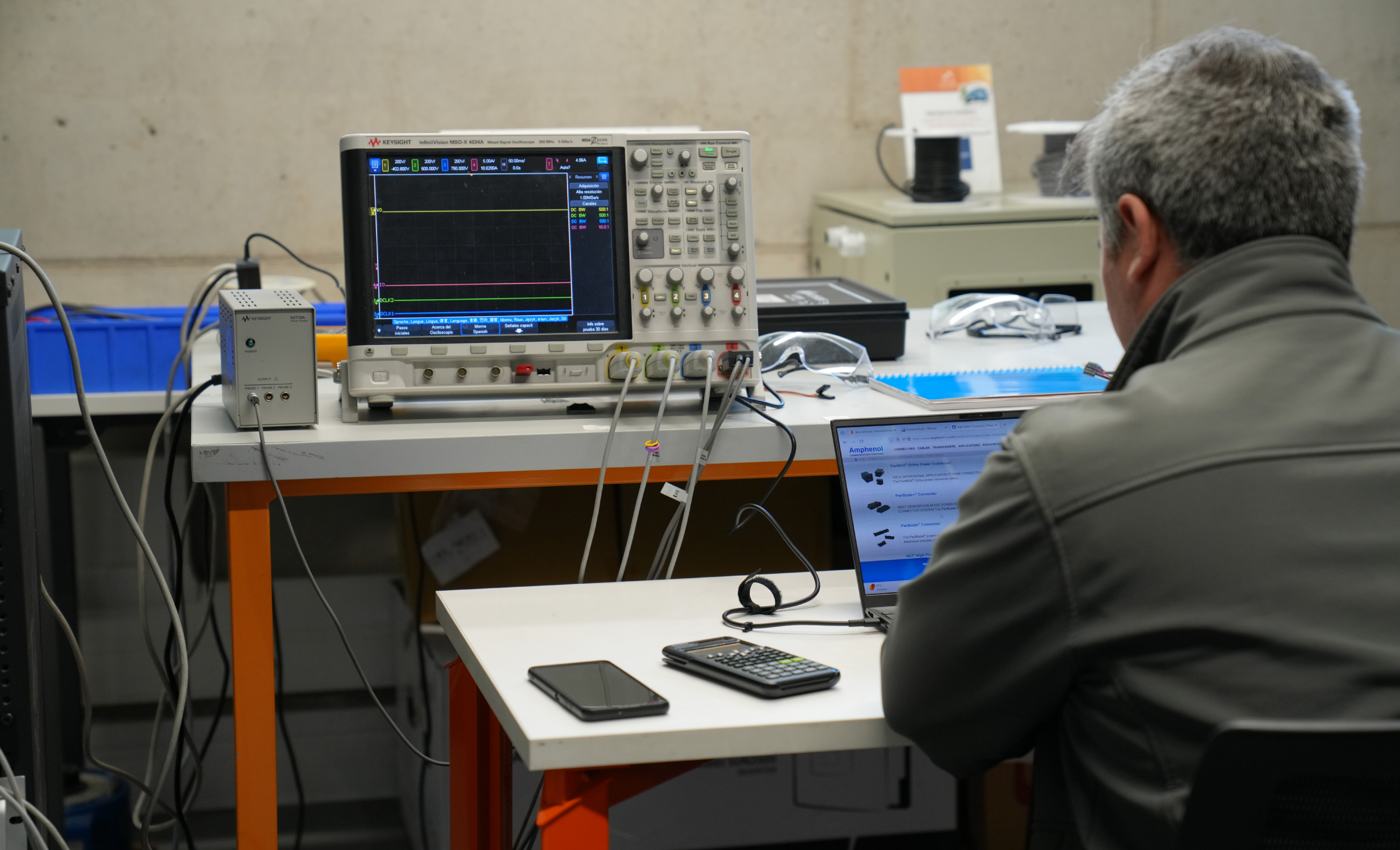
David Araya, U. de Valparaíso
Sebastián Orellana, U. de Valparaíso
Fernando Lehue, U. de Valparaíso
Alejandro Ibacache, U. de Valparaíso
Pamela Illescas, U. de Valparaíso
Diego Becerra, U. de Valparaíso
Rodrigo Donoso, Pontificia Universidad Católica
Matías Uriarte, U. de Chile
Simón San Martín, U. de Chile

Alumnos Magíster

Cristina de Gatica, U. de Chile
Gabriela Mora, U. de Chile
Carlos Saldivia, UTFSM
Sebastián Espinoza, UTFSM
Johanna Dahm, UTFSM
Pablo Vega, U. de Concepción

Alumnos Pregrado

Javier Díaz, UTFSM



SISTEMAS ELÉCTRICOS

Esta línea de investigación trabaja activamente en el desarrollo de nuevos modelos operacionales para optimizar los sistemas de distribución con grandes penetraciones de generación fotovoltaica y, de esta forma, mejorar la fiabilidad del suministro eléctrico.

Las nuevas tecnologías desarrolladas por el AC3E cumplen un rol fundamental para usar de mejor forma la infraestructura existente y para la reconversión de centrales, como es el caso de hardware, firmware y software para el control de convertidores de potencia; herramientas para la planificación, operación y control de sistemas eléctricos de potencia, diseño de mercados eléctricos y análisis regulatorio, entre otros.

Investigador Principal



Margarita Norambuena, UTFSM

Investigadores/ Researchers



Pablo Lezana, UTFSM



Esteban Gil, UTFSM



Andrés Mora, UTFSM



Alejandro Angulo, UTFSM



Cristián García, U. de Talca



Claudia Rahmann, U. de Chile

Alumnos Doctorado

Cristian Castillo, U. de Talca
Daniel Sánchez, U. de Talca
Julio Pacher, UTFSM

Alumnos Magíster

Víctor Cabezas, U. de Talca
Cristóbal Palma, UTFSM
Baldomero Araya, UTFSM
Adolfo Veliz, UTFSM
Matías Correa, UTFSM
Sebastián Rivero, UTFSM
Cristóbal Castillo, UTFSM

Alumnos Pregrado

Anais Vattier, UTFSM
Matías Mediano, UTFSM
Pablo Vera, UTFSM
Patricio Huaiquin, UTFSM
Braulio Vera, UTFSM
Miguel Salinas, UTFSM
Fernando Ruiz, UTFSM
Benjamín Troncoso, UTFSM

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y ANÁLISIS DE DATOS

El Centro trabaja en el desarrollo de proyectos y productos de la mano de la IA para brindar a la industria y sociedad soluciones para sus distintas necesidades.

La labor de esta línea abarca la extracción y procesamiento de señales de sensores, el diseño de dispositivos y procesadores de datos no convencionales; la digitalización (codificación) y representación (compresión) de la información; las comunicaciones entre dispositivos y agentes de datos; las interpretaciones y extracción de significado de los datos (minería de datos), el uso de métodos de aprendizaje automático, aprendizaje estadístico, inferencia y decisión.

Investigador Principal



Jorge Silva
U. de Chile

Investigadores



Mauricio Araya,
UTFSM



Sandra Céspedes,
UW



Ioannis Vourkas,
UTFSM



Felipe Tobar, U. de Chile

Alumnos Doctorado

Alexis Yáñez, U. de Chile
Jorge Sandoval, U. de Chile
Rodrigo Muñoz, U. de Chile
Benjamín Pizarro, U. de Chile
David Bonilla, Concordia University
Jason Gerard, Concordia University
Maryam Hatami, Concordia University
Andre Ibrahim, Concordia University

Alumnos Magíster

Gabriel Flores, U. de Chile
Gabriela Mora, U. de Chile
Augusto Tagle, U. de Chile
Fernando Fetis, U. de Chile
Gonzalo Aichele, UTFSM
Sebastián Bórquez, UTFSM
Daniel Muñoz, UTFSM
Miguel Andrade, UTFSM
Kevin Pizarro, UTFSM
Patricio Carrasco, UTFSM
Benjamín Villegas, UTFSM
Mauricio Aravena, UTFSM
Camilo Carvajal, U. de Chile
Gianina Salomo, U. de Chile
Diego Cortés, U. de Chile
Stefano Schiappacasse, U. de Chile
Tomás Valencia, U. de Chile
Cristóbal Alcázar, U. de Chile
Joaquín Barceló, U. de Chile

Alumnos Pregrado

Camilo Carvajal, U. de Chile
Tomás Valencia, U. de Chile
Joaquín Barceló, U. de Chile

Proyectos de investigación destacados



Modelado empírico de canales inalámbricos para escenarios de agricultura inteligente, utilizando frecuencias hasta ondas milimétricas

Línea de investigación: Control y Automatización
Investigadora: Dra. Melissa Diago

Este proyecto se centra en la caracterización de frecuencias mm Wave, es decir 5G, tecnología de comunicación inalámbrica que utiliza ondas electromagnéticas de alta frecuencia de 28 a 170 GHz, las que son responsables de transmitir información de variables como la temperatura, radiación solar, velocidad del viento, humedad del suelo, calidad del agua, entre otros, para tomar decisiones en torno a la producción agrícola

Su objetivo es proporcionar una caracterización integral de los canales inalámbricos que son esenciales para la conectividad de los sistemas agrícolas inteligentes en olivares, viñedos y cítricos, para el correcto monitoreo remoto del cultivo, reduciendo las retransmisiones, el consumo de energía y el costo, lo que crea un entorno óptimo para la agricultura de precisión.

Muchas veces las instalaciones de estos componentes de transmisión inalámbrica emiten señales que se obstruyen o debilitan producto del crecimiento del cultivo, lo que desencadena el bloqueo de dichas frecuencias. Por ello, surge la necesidad de modelar con precisión la propagación del canal de comunicación, estableciendo una infraestructura inalámbrica sólida y eficaz, ya que, según detalla la especialista,

Este tipo de frecuencias son muy similares a las utilizadas por tecnologías como el 5G y 6G, por lo cual comprender qué elementos pueden atenuar estas señales es clave para las telecomunicaciones del futuro.

Convertidores CC-CC de enlace CA y potencia parcial sin transformador para la producción fotovoltaica de hidrógeno verde

Línea de investigación: Energías Renovables y Conversión de Potencia
Investigador: Dr. Hugues Renaudineau

Se espera que el Hidrógeno Verde desempeñe un papel importante en la futura matriz energética global. Los sistemas de electrolisis del agua alimentados por energía fotovoltaica (FV) se encuentran entre las soluciones para su generación. En estos sistemas, los desarrollos en electrónica de potencia juegan un papel fundamental para su implementación a mayor escala.

Hasta la fecha, en los sistemas comerciales disponibles, la fuente fotovoltaica y el electrolizador de agua están interconectados a través de la red eléctrica en corriente alterna (CA). Sin embargo, debido a su naturaleza en corriente continua (CC), la interconexión directa mediante convertidores CC-CC se perfila como una opción óptima, con mejoras esperadas en términos de costo y eficiencia, entre otras.

En este escenario, los convertidores de potencia parcial (PPC) emergen como una alternativa altamente atractiva para la aplicación FV-H₂, ya que permiten lograr alta eficiencia, elevada densidad de potencia y reducción de costos, al procesar solo una fracción de la potencia total suministrada a la carga sin pérdida de funcionalidad. No obstante, los PPC tradicionales presentan la desventaja de requerir el uso de un transformador, incluso en soluciones que no requieren aislamiento galvánico.

Para abordar este desafío, este proyecto tiene como objetivo principal contribuir a la investigación y desarrollo de convertidores de potencia parcial sin transformador, basados en enlaces AC, para la interconexión de fuentes fotovoltaicas con electrolizadores de agua en la producción de Hidrógeno Verde.

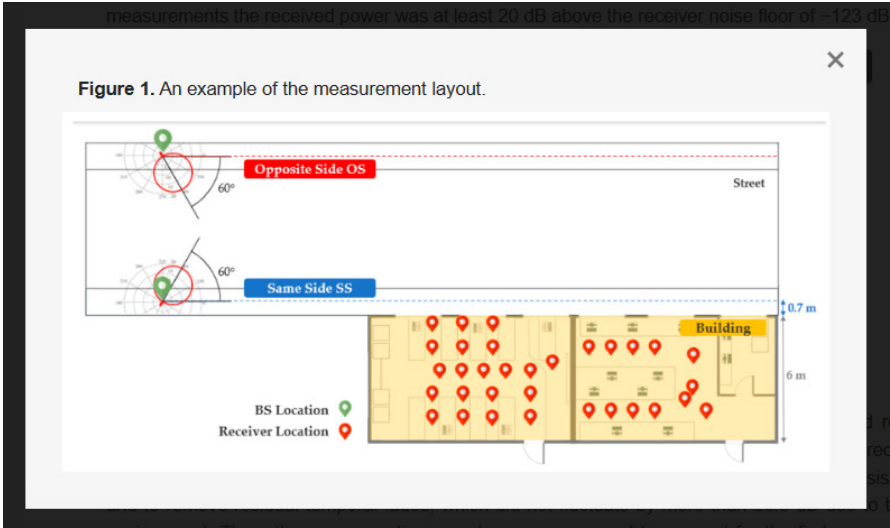


Imagen corresponde al proyecto: Modelado empírico de canales inalámbricos para escenarios de agricultura inteligente, utilizando frecuencias hasta ondas milimétricas

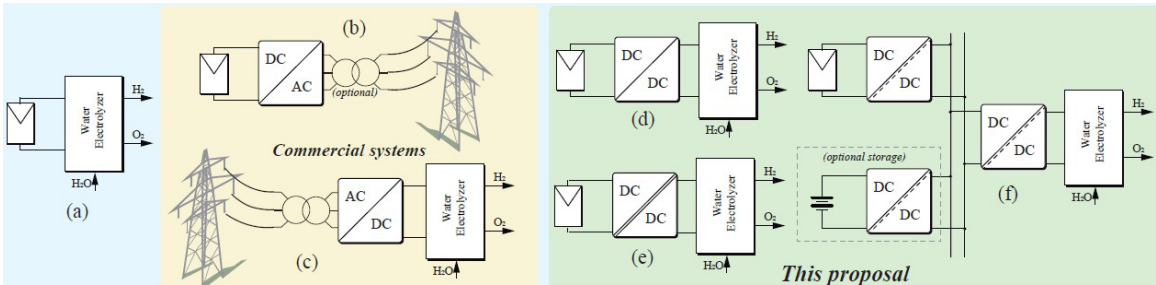


Imagen corresponde al proyecto: Convertidores CC-CC de enlace CA y potencia parcial sin transformador para la producción fotovoltaica de hidrógeno verde

Convertidor de Energía Integrado para la Producción de Hidrógeno Verde Usando Energías Renovables y Almacenamiento de Energía de Alto Ciclo

Línea de investigación: Sistemas Eléctricos
Investigador: Dr. Andrés Mora

Este trabajo de investigación consiste en una propuesta que busca implementar un sistema autónomo de hidrógeno verde capaz de operar el electrolizador de manera eficiente sin requerir una conexión a la red eléctrica principal.

El núcleo de la solución es un convertidor de energía multipuerto que interconecta los tres elementos con una topología simplificada, minimizando el número de componentes para regular el flujo de energía entre los tres puertos.

Esta solución permite utilizar el almacenamiento de energía del volante de inercia como un amortiguador para suavizar las variaciones de potencia en la fuente renovable, que no pueden estar presentes en el puerto del electrolizador, ya que afectarían la vida útil del sistema.

Las ventajas de un FESS (Sistema de Almacenamiento de Energía de Volante de Inercia) sobre el uso de baterías (BESS) se discutieron en las secciones anteriores, pero se resumen en ciclos de vida más largos, respuesta rápida y menor impacto ambiental y mantenimiento.

Por lo tanto, el proyecto es una solución integrada diseñada para producir hidrógeno en instalaciones fuera de la red, lo que permite su uso en regiones remotas donde la red eléctrica principal no está presente.

Emergencia del Comportamiento Colectivo en Redes Neuronales de Aprendizaje

Línea de investigación: Sistemas Biomédicos
Investigador: Dr. Patricio Orio

La forma en la cual los sistemas complejos construyen comportamientos colectivos es un tema de gran interés que tiene implicancias en campos como la neurociencia y la inteligencia artificial.

En este contexto, el proyecto busca indagar cómo la tarea que una red neuronal debe realizar determinará el tipo de estadística de alto orden (estadística del colectivo) que se puede observar. Se entrenarán redes neuronales recurrentes de tiempo continuo en la realización de tareas de tipo cognitivo de distinta complejidad. La hipótesis de trabajo es que las tareas de mayor complejidad requerirán mayor interacción sinérgica en las neuronas de la capa oculta de la red.

Además, contempla el análisis de simulaciones de redes realistas de alto detalle inspiradas en la arquitectura de redes corticales. Nuevamente, la hipótesis es que en aquellas simulaciones en que las redes se encuentran realizando tareas complejas, la sinergia será predominante.

Off-Grid Green Hydrogen Production System

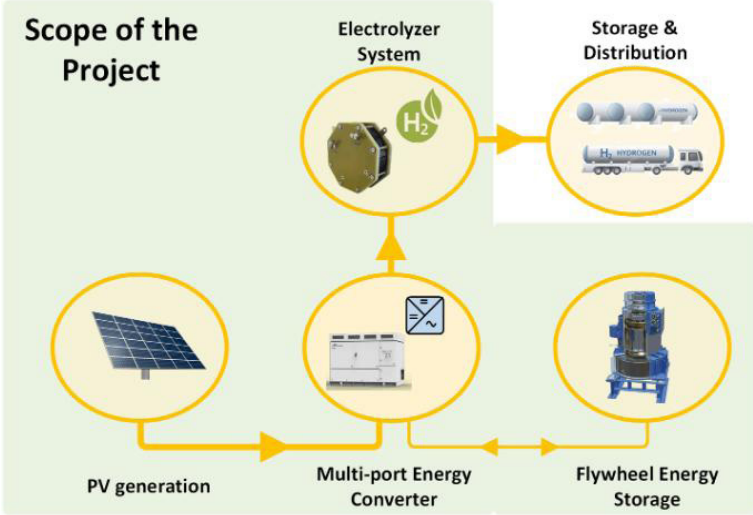


Imagen corresponde al proyecto: Convertidor de Energía Integrado para la Producción de Hidrógeno Verde Usando Energías Renovables y Almacenamiento de Energía de Alto Ciclo

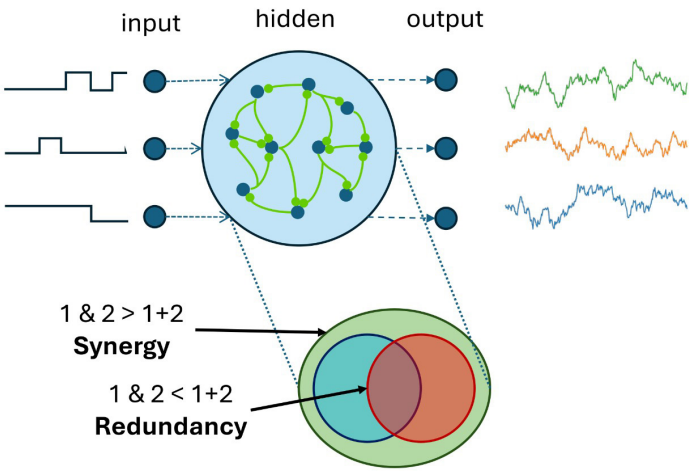


Imagen corresponde al proyecto: Emergencia del Comportamiento Colectivo en Redes Neuronales de Aprendizaje

Uso de la Inteligencia Artificial (IA) para diagnósticos diferenciales con imágenes médicas

Línea de investigación: Inteligencia Artificial y Análisis de Datos

Investigador: Dr. Mauricio Araya

Uno de los principales objetivos de este proyecto es demostrar que la industria nacional puede crear aplicaciones con inteligencia artificial sobre los complejos repositorios de imágenes médicas nacionales de forma interoperable. La aplicación prototipo Proximity cumple exactamente con ese propósito: es una herramienta de búsqueda de exámenes de tomografía computarizada de tórax utilizando el contenido de la imagen.

El motor de búsqueda funciona sobre cualquier repositorio interoperable utilizando aprendizaje profundo dirigido por etiquetas auto extraídas de los informes diagnósticos usando grandes modelos de lenguaje como GPT.

Este repositorio de imágenes médicas para el entrenamiento de IA, permitirían además garantizar la interoperabilidad, la disponibilidad de tiempo de cómputo HPC, almacenamiento, y sobre todo la privacidad y anonimato los datos.

El proyecto es fruto de un trabajo multidisciplinario entre la UTFSM y la Universidad de Chile, la confianza del Hospital Clínico de la Universidad de Chile, e instituciones asociadas como CENS y INRIA.

El impacto esperado de este trabajo es una mejor docencia a especialistas radiólogos, en su uso para investigación científica de frontera asociada al diagnóstico diferencial, y eventualmente en su uso clínico para la reducción del tiempo que los especialistas toman en informar los exámenes y que sistemas de salud generen aplicaciones basadas en datos locales (servicios de salud, clínicas y hospitales) utilizando IA, sin la necesidad de pasar por un proceso de investigación tecnológica que puede durar meses o años, disponibilizando la información para una rápida decisión de manejo del paciente.

Mejorando las capacidades de los sensores acústicos distribuidos de largo alcance para su funcionamiento en cables de fibra óptica de telecomunicaciones

Línea de investigación: Robótica

Investigador: Dr. Marcelo Soto

Los sensores de fibra óptica distribuidos tienen una gran capacidad para monitorear espacialmente variables ambientales, como temperatura, tensión, deformación, presión, etc. Esta tecnología utiliza una fibra óptica como línea de transmisión y elemento sensor, donde algunas de las propiedades de la luz son moduladas por las variables ambientales. Los sensores acústicos distribuidos (DAS) han recibido una gran atención en la última década debido a su capacidad para medir la amplitud, frecuencia y fase de las vibraciones mecánicas.

Entre una amplia gama de aplicaciones, DAS ha surgido como una tecnología novedosa con gran potencial en el campo de la sismología, ya que ofrece características de monitoreo únicas, proporcionando información espacial que no se puede obtener con sensores sísmicos tradicionales, como geófonos, sismógrafos o acelerómetros. La posibilidad de utilizar cables ópticos de telecomunicaciones existentes en todo el mundo se ha identificado como una solución prometedora para el desarrollo de redes de monitoreo sísmico rentables, especialmente en áreas remotas y difíciles, como en medio de los océanos, donde el uso de grandes matrices de sismómetros de banda ancha tradicionales es inviable.

Este proyecto estudia técnicas avanzadas de interrogación y procesamiento de señales para mejorar las capacidades de los sistemas DAS y permitir su funcionamiento sobre fibras ópticas con tráfico de telecomunicaciones.

Se espera que el proyecto tenga un impacto internacional en el desarrollo de nuevos métodos de interrogación DAS y enfoques avanzados de procesamiento de señales para permitir que la tecnología opere en fibras ópticas con datos de telecomunicaciones.

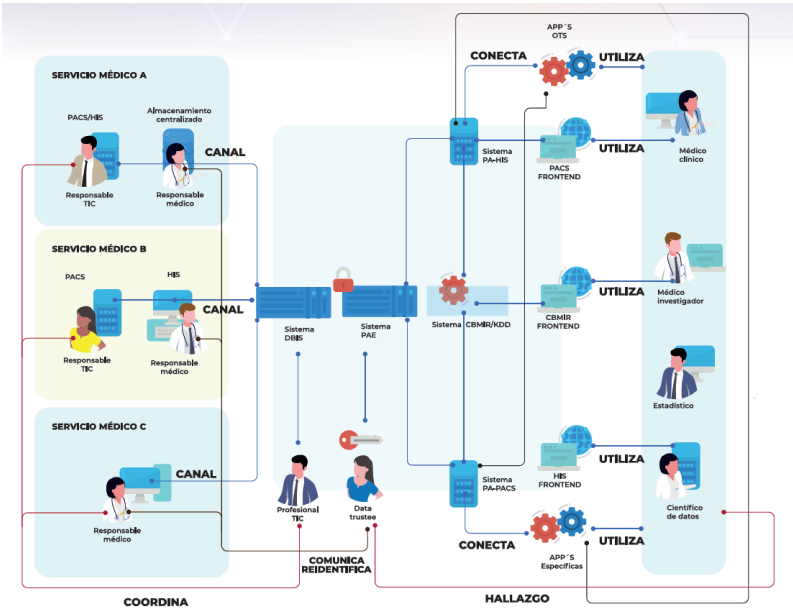


Imagen corresponde al proyecto: Uso de la Inteligencia Artificial (IA) para diagnósticos diferenciales con imágenes médicas

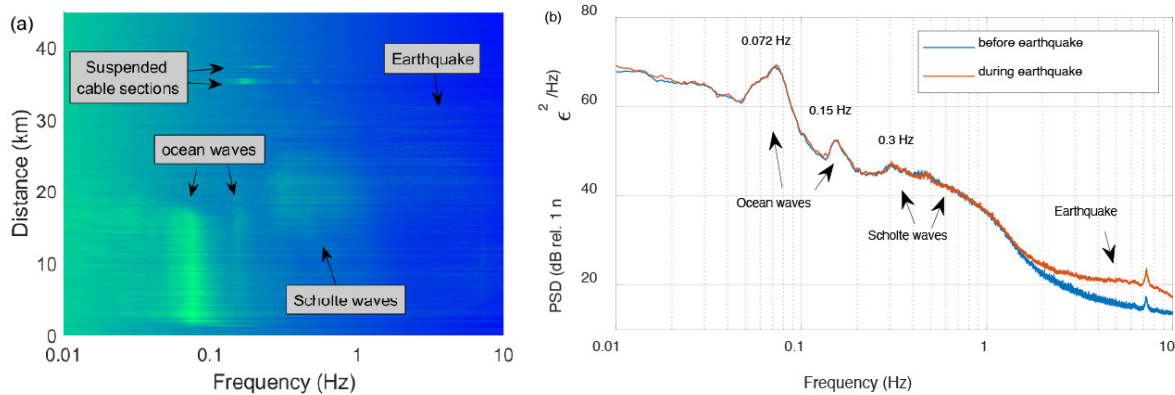


Imagen corresponde al proyecto: Mejorando las capacidades de los sensores acústicos distribuidos de largo alcance para su funcionamiento en cables de fibra óptica de telecomunicaciones

Resultados Año 10



Total: \$3.021.144.441

Premios

11



Premios Destacados
Awards

Titulados

Magíster

45

Doctorados

13

Pregrado

76

Revistas y publicaciones

140



Artículos científicos ISI/WoS

152



Publicaciones no ISI

Proyectos

18



Proyectos con la Industria

Patentes

1



Patentes Solicitadas

4



Patentes Otorgadas

Outreach

68



Outreach
(Incluye apariciones en revistas, diarios y programas de TV)

352.041



Asistentes a actividades de outreach

Resultados Acumulados

Revistas y publicaciones

965



Artículos científicos ISI/WoS

1116



Publicaciones no ISI

Proyectos

205



Proyectos con la Industria

Premios

199



Premios Destacados

Patentes

36



Patentes Solicitadas

19



Patentes Otorgadas

Outreach

546



Outreach
(Incluye apariciones en revistas, diarios y programas de TV)

732.185



Asistentes a actividades de outreach

Divulgación científica

Durante el año 10 realizamos diversas actividades que nos permitieron acercar nuestro trabajo a la sociedad en general, con presentaciones en espacios públicos donde nuestros ingenieros e ingenieras compartieron sus conocimientos.

En el ámbito de la educación en STEM+ tuvimos un total de 26 visitas, 8 charlas, 5 ferias científicas escolares, de diferentes colegios de la región, de zonas rurales y urbanas, con niños y niñas entre 3 y 18 años que disfrutaron aprendiendo sobre ciencia y tecnología y sus diferentes aplicaciones.



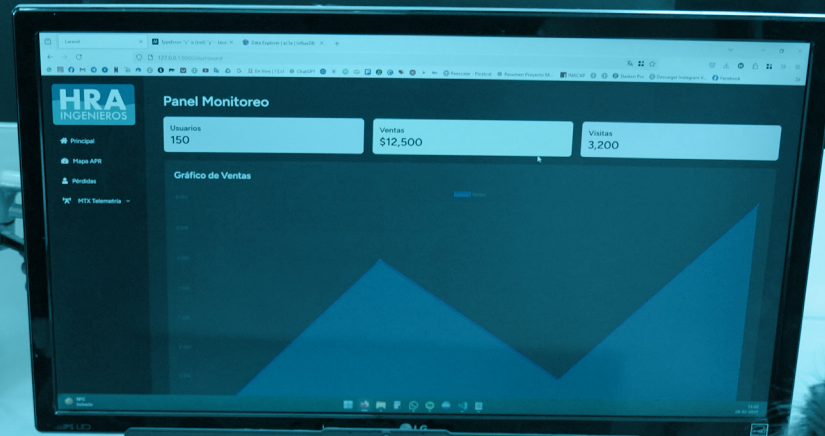


Prensa

Para el AC3E es fundamental dar a conocer sus proyectos, desarrollos tecnológicos y opiniones sobre la contingencia en innovación, a través de diferentes medios de comunicación, ya sea en televisión, radio, prensa digital e impresa. De esta forma, es posible informar tanto a los tomadores de decisiones, como a la comunidad en general sobre el impacto del trabajo que realiza.

	 TV	 PRENSA ESCRITA	 WEB	 RADIO	TOTAL
OCTUBRE	-	4	6	2	12
NOVIEMBRE	-	3	6	-	9
DICIEMBRE	-	1	8	-	9
ENERO	2	1	7	-	10
FEBRERO	-	-	2	-	2
MARZO	-	-	9	-	9
ABRIL	-	1	6	-	7
MAYO	1	0	8	-	9
JUNIO	-	2	21	-	23
JULIO	-	-	4	1	5
AGOSTO	-	2	5	-	7
SEPTIEMBRE	1	1	1	-	3
TOTAL	4	15	83	3	105

Proyectos de Transferencia Tecnológica destacados



```
const app = {  
  name: 'HRA',  
  version: '1.0.0',  
  init: () => {  
    console.log('Inicializando sistema...');  
    // Carga de datos de usuarios  
    const usuarios = [ ... ];  
    // Carga de datos de ventas  
    const ventas = [ ... ];  
    // Carga de datos de visitas  
    const visitas = [ ... ];  
    return { usuarios, ventas, visitas };  
  },  
  getUsuarios: () => {  
    return usuarios;  
  },  
  getVentas: () => {  
    return ventas;  
  },  
  getVisitas: () => {  
    return visitas;  
  },  
  reportarVenta: (monto) => {  
    console.log(`Reportando venta de $${monto}`);  
    // Lógica para registrar la venta  
  },  
  reportarVisita: () => {  
    console.log('Reportando visita');  
    // Lógica para registrar la visita  
  },  
  reportarUsuario: (nombre) => {  
    console.log(`Reportando usuario: ${nombre}`);  
    // Lógica para registrar el usuario  
  }  
};  
  
app.init();
```


Beanforming DAS

Office of Naval Research (ONR), Gobierno de Estados Unidos

Objetivo: Estudiar los métodos de procesamiento de señales basados en matrices de formación de haces adecuados para obtener imágenes del campo acústico que se propaga en las áreas circundantes de un cable de fibra óptica basados en mediciones DAS.

Problema que resuelve: En términos de la aplicabilidad, este desarrollo apunta a la identificación de “objetos” estáticos y dinámicos en el radio cercano-lejano de fibra óptica instalada en el fondo marino. Así, el desafío propuesto se basa en la detección e identificación de objetos submarinos (bajo el agua y en el lecho marino).

Descripción: El proyecto de basa en el estudio métodos de procesamiento de señales basados en matrices de formación de haces adecuados para obtener imágenes del campo acústico que se propaga en las áreas circundantes de un cable de fibra óptica basados en mediciones DAS. De esta forma, los resultados esperados son:

- Identificación de técnicas óptimas de procesamiento de señales basadas en la formación de haces de campo cercano para obtener imágenes precisas del campo acústico que rodea al cable óptico.
- Evaluación de varios métodos de procesamiento adaptados a distintas tecnologías DAS, con resoluciones espaciales que van desde la escala milimétrica hasta unas decenas de metros.
- Identificación de enfoques de procesamiento para aplicaciones de obtención de imágenes en tiempo real.

CDP+

HRA Ingenieros

Objetivo: Desarrollar sistema tecnológico para el control y operación de pozos de extracción de agua, partiendo desde la base tecnológica desarrollada en el dispositivo CDP, e incorporando y desarrollando tecnología de telemetría, sensorización, transmisión y análisis de datos; lo que posibilita la optimización de la extracción de agua, la generación de reportabilidad periódica a los interesados, la detección de pérdidas en el sistema

Problema que resuelve: CDP+ se hace cargo de la necesidad de controlar y optimizar la gestión del recurso hídrico en el sector rural.

Descripción: CDP+ considera el desarrollo de los siguientes módulos:

- Módulo de hardware: tomando como base el dispositivo CDP actual, desarrollando y optimizando el hardware electrónico para la captura de datos, e incorporando accionamientos que interactúen con la bomba y otros sensores, con objeto de poder detectar pérdidas de agua en el sistema, suavizar partidas y términos de operación y posibilitar la transmisión de datos
- Módulo de transmisión de datos: el cual opera a través de la definición de protocolos y la integración tecnológica que posibilite la transmisión de datos bidireccionales entre el dispositivo de Hardware y Plataforma Online
- Módulo Plataforma de Visualización y Gestión: Desarrollada a nivel de Front-End y Back-End. Permite la visualización de los datos de flujo histórico, así como el accionamiento de comandos para la operación de la bomba y otros dispositivos integrados al hardware.

LaceClips Investigación y Desarrollo de Métodos y Algoritmos para el Dispositivo vestible LaceClips

LaceClips LCC, en colaboración con Siana Systems.

Objetivo: Incrementar la sofisticación del dispositivo vestible LaceClips mediante la investigación y desarrollo de nuevos algoritmos para la detección y monitoreo de eventos cinemáticos de interés durante la práctica de deportes individuales y grupales.

Problema que resuelve: El dispositivo LaceClips, diseñado para monitorear el rendimiento deportivo a través de sensores de movimiento y aceleración adosados al calzado deportivo del usuario, está siendo actualizado a nivel de hardware para así habilitar la incorporación de nuevos y más completos indicadores de movimiento y carga de trabajo físico que permitan caracterizar la práctica de un determinado deporte y su progresión a lo largo del tiempo.

Descripción: El proyecto se centra en el desarrollo de una nueva serie de algoritmos que permitan la detección y análisis de eventos de movimiento en la nueva versión del dispositivo LaceClips.

BBac – Analizador de Agua

[pH] Gestión Transversal SpA

Objetivo: Desarrollar plataforma de hardware y software para la detección de variación del ennegrecimiento en el sobrenadante o en la base agua de la Unidad Experimental de BBAC, mediante:

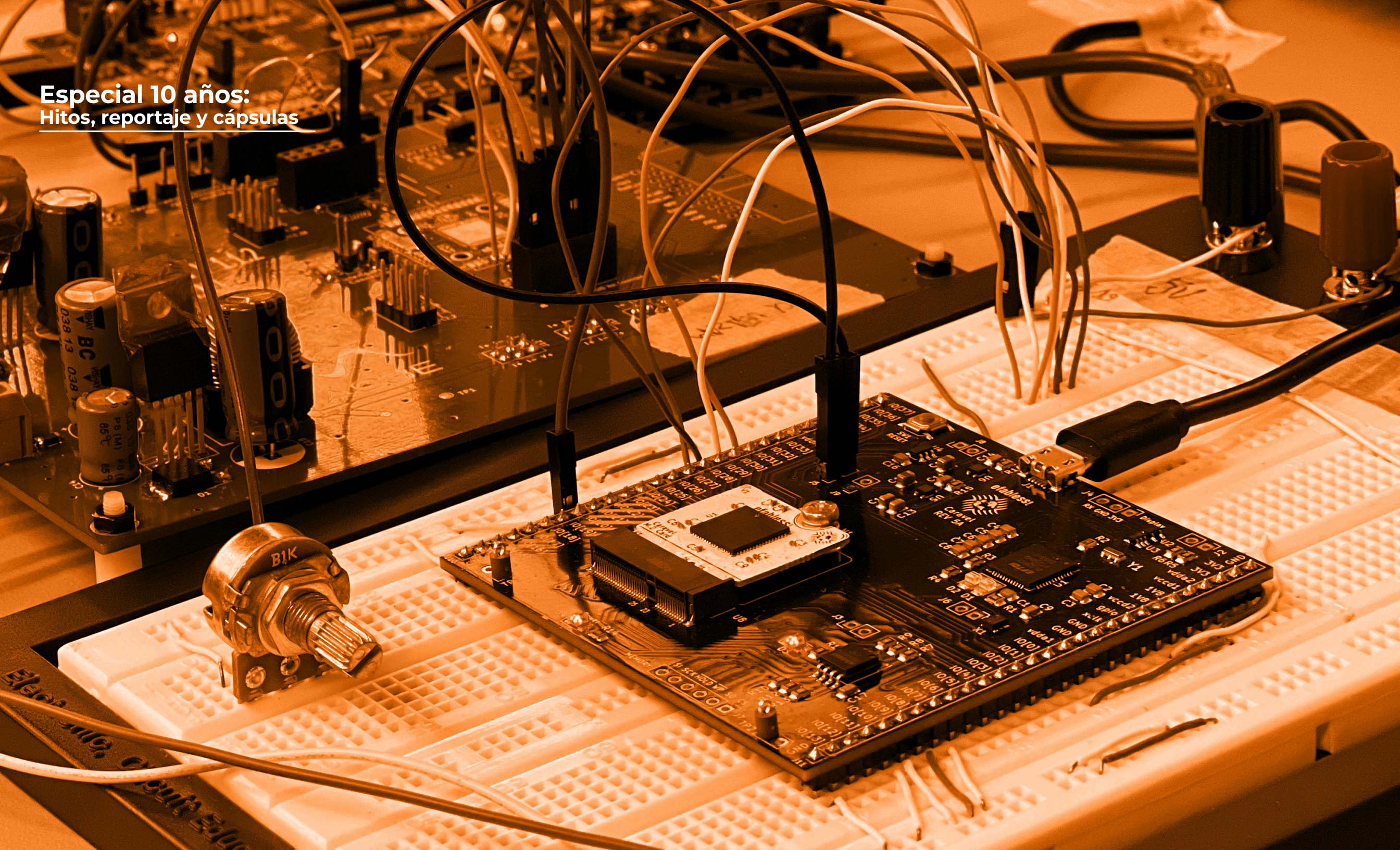
- El desarrollo de un PMV de HW (Producto Mínimo Viable de Hardware) analizador de agua basado en fotosensor que analice el nivel de ennegrecimiento en el sobrenadante o en la unidad experimental de BBAC, y envíe el dato a plataforma online mediante red 3G/4G
- El desarrollo de un software SMV (Software Mínimo Viable) de una plataforma online de datos, que reciba, almacene y despliegue en una página web la información recibida desde el/los PMVs.
- La fabricación de hasta 3 PMV de HW conectados a plataforma al SMV desarrollada.
- La generación de documentación técnica para su replicabilidad, permitiendo el escalamiento comercial de la solución

Problema que resuelve: Medir la calidad de agua presente en el sector rural.

Descripción: BBac corresponde a un sistema de autocontrol bacteriológico del agua, el cual consiste una 2 componentes:

- Unidad Experimental: Frasco que contiene un compuesto químico desarrollado por la empresa, el cual tiene la capacidad de reaccionar al contacto con agua con algún grado de contaminación por bacterias.
- Sistema de autocontrol sanitario rural: Corresponde a un dispositivo “incubadora” el cual mantiene una temperatura constante para la muestra de Unidad Experimental.

Especial 10 años:
Hitos, reportaje y cápsulas



Hitos 10 años AC3E

Desde sus inicios, la trayectoria del AC3E ha destacado por diversos acontecimientos y logros que le han permitido posicionarse hoy como uno de los centros de investigación más importantes del país en eléctrica y electrónica.

2014

En diciembre, el entonces director del AC3E, Dr. José Rodríguez, recibe el Premio Nacional de Ciencias Tecnológicas y Aplicadas que otorga el Ministerio de Educación, situándolo como el investigador nacional con mayor reconocimiento en todas las áreas de la ingeniería.


2016

En agosto, el AC3E trasladó sus oficinas a Av. Matta 222, Cerro Placeres, Valparaíso. Un espacio de 700 metros cuadrados donde se ubica toda plana Administrativa, Ingenieros de Proyectos, Investigadores Postdoctorales y laboratorios.


2017

El AC3E entra el registro público de Centros para realizar actividades I+D, bajo la Ley de Incentivo Tributario. Esta resolución es un reconocimiento al estándar y calidad de la investigación y desarrollo que realiza el Centro, y una tremenda ventaja, ya que facilita el trabajo con las

empresas, permitiéndoles acceder en forma automática a importantes beneficios tributarios.

El investigador AC3E y actual Director del Centro, Dr. Matías Zañartu, es el primer chileno en ganar prestigioso fondo P50 del Instituto Nacional de Salud de EE.UU., uno de los más competitivos del mundo, lo que refleja que nuestra investigación es de primer nivel y de alto impacto


2018

El investigador titular del AC3E, Samir Kouro, fue reconocido por su destacada trayectoria y contribución a la ingeniería eléctrica y electrónica, y su impacto en la comunidad, con el premio "Ingeniero Sobresaliente IEEE-AIE 2018", otorgado por la Asociación de la Industria Eléctrica y Electrónica de Chile, AIE, y Región 9 del IEEE.

El Ranking de investigadores más influyentes a nivel mundial distinguió a los investigadores AC3E Samir Kouro y José Rodríguez, dos de los tres chilenos que pasan a integrar el selecto listado de Clarivate Analytics, ubicándolos dentro del 1% más citado en el mundo.

El AC3E conformó su Comité Científico Internacional, compuesto por científicos de alto nivel con amplia experiencia en investigación y centros de investigación, el cual tendrá la misión de asesorar al Centro en decisiones estratégicas, en especial, las relacionadas con el desarrollo de su actividad científica, retroalimentarlo de sus experiencias y sugerir propuestas de formas de trabajo y buenas prácticas.

2019

A partir del marzo asume como nuevo director del AC3E el académico de la USM e investigador titular, Matías Zañartu para la fase comprendida entre el 2019 – 2024. Este nombramiento marca el comienzo formal de la segunda fase

del AC3E, la cual se caracteriza por el cierre de una etapa de preparación y la consolidación de visiones e iniciativas propuestas durante los primeros años.



La académica de la USM e investigadora del AC3E, María José Escobar, es la primera mujer en asumir como titular de la línea Inteligencia Artificial y Análisis de Datos, fortaleciendo la presencia femenina y promoviendo la participación de la mujer en ciencia, ingeniería y tecnología.

En septiembre se realizó con éxito la prueba del primer vehículo comercial eléctrico totalmente automatizado en Chile, específicamente por alumnos de pregrado del AC3E, liderados por el investigador Fernando Auat Cheein.

2020

El centro recibió el Premio Nacional de Medio Ambiente Recyclápolis 2020, en la categoría de Electromovilidad: reconocimiento que la fundación entrega anualmente a aquellas entidades que impulsan la sustentabilidad y el cuidado del medio ambiente.

Esta distinción se realiza gracias a su compromiso con el desarrollo sostenible y la contribución efectiva en el proceso de transición energética de Chile, a través de su trabajo de investigación, desarrollo e impacto tecnológico.

El proyecto "Advanced Voice Monitor", liderado por el director del Centro Avanzado de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, AC3E y académico del Departamento de Electrónica, Dr. Matías Zañartu, fue escogido como uno de los tres finalistas al Premio Nacional de Innovación, Avonni, en la categoría Salud. Se trata de uno de los reconocimientos honoríficos más importantes de Chile que busca visibilizar los casos de éxito de proyectos que crean valor mediante la innovación en distintos rubros y categorías.



Entre los años 2018 y 2020, se consolidan las empresas spin off del AC3E: Lanek, Electroveja, Sun and Play y Simbiotica, empresas basadas en ciencia y conocimiento con ideas innovadoras y gran potencial de impacto, que permiten acercar el trabajo del Centro a la sociedad.

Por cuarta vez, el AC3E gana Premio “Mejor Innovación o Desarrollo Tecnológico 2020”, otorgado por la Asociación de la Industria Eléctrica-Electrónica, AIE, en esta oportunidad, gracias al proyecto “Plataforma de Aprendizaje de Otorrinolaringología para Médicos y Estudiantes basada en Inteligencia Artificial» (PAOME), a cargo del investigador Fernando Auat Cheein, la Dra. (c) Michelle Viscaino y el estudiante memorista Matías Contreras.



2021

Las investigadoras AC3E, Dra. Margarita Norambuena y Dra. Pamela Guevara se integraron al Grupo de Titulares del Centro, a cargo de las líneas de investigación Sistemas Eléctricos y Sistemas Biomédicos respectivamente. Se trata de un importante hito en la historia del AC3E, ya que por primera vez cuenta con dos investigadoras titulares, cuyas destacadas trayectorias y logros en sus áreas de trabajo les permitieron asumir este importante desafío, demostrando además cómo las mujeres van obteniendo un rol protagónico en ciencia e ingeniería, específicamente en el campo de la eléctrica y electrónica.

El 29 de octubre de 2021, se realizó la inauguración del Edificio de Innovación Tecnológica, ubicado a un costado de la Casa Central de la USM en Valparaíso, jornada a la que asistieron autoridades de dicha casa de estudios y de Gobierno, junto a otros invitados, quienes recorrieron las instalaciones de este importante polo tecnológico de la Quinta Región. Aquí se ubica el AC3E, un espacio con tecnología de punta para el trabajo conjunto entre líneas de investigación, áreas de impacto y la industria.

El proyecto AMIRA para el diagnóstico inteligente de enfermedades de la otorrinolaringología, liderado por el investigador del AC3E Dr. Fernando Auat Cheein, obtuvo el premio el Premio Nacional de Innovación Avonni 2021, en la categoría Mejor Innovación Regional de la zona centro. Se trata de un asistente médico inteligente para la especialidad de otorrinolaringología, el que, aplicando algoritmos de Inteligencia Artificial, es capaz de asistir al médico en el diagnóstico de 9 condiciones del oído con una precisión superior al 90%.

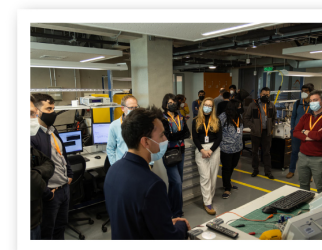
La investigadora titular Dra. Pamela Guevara es destacada en la edición de diciembre de la revista Inside Signal Processing de la Signal Processing Society (IEEE SPS), la principal asociación mundial de ingenieros y profesionales de la industria del procesamiento de señales. Un reconocimiento internacional que destaca la labor de mujeres científicas que abordan todo lo relacionado con análisis de señales e imágenes en general.



2022

Se inaugura el Laboratorio PCB espacio donde se elaborarán placas de circuito impreso, consideradas el “corazón” de los aparatos electrónicos o eléctricos. El espacio cuenta con moderno equipamiento para manufacturar PCBs prototipo de alta calidad y en menor tiempo.

En junio, investigadores y estudiantes del AC3E son seleccionados para participar en la Competencia Internacional de Diseño de Microchips “SSCS Chipathon 2022”, un importante hito ya que es el primer paso para comenzar a formar diseñadores de microchips analógicos en el Centro.



Llega al Centro el Simulador Digital de Tiempo Real de RTDS Technologies Inc., moderna plataforma flexible de pruebas, que permitirá generar investigación de punta y apoyar a la industria eléctrica en el proceso de Transición Energética en el que se encuentra Chile y el mundo.

En octubre, se realiza el lanzamiento del proyecto Sistema de Control para Astri mini-array (CCS – Central Control System), solicitado por el Instituto Nacional de Astronomía y Astrofísica (INAF Italia), adjudicado por el AC3E, para la operación de 9 telescopios de un observatorio italiano ubicado en la isla Tenerife, España, el cual permitirá operarlo y controlarlo desde cualquier parte del mundo, obteniendo información precisa de flujo de datos, estaciones de meteorología, data center, manejo de energía, entre otros.

Se inaugura el Mural de Donaciones del AC3E, el que reconoce a todas las personas y empresas que contribuyeron a habilitar sus instalaciones, emplazadas dentro del Edificio de Innovación Tecnológica, un polo científico tecnológico ubicado en la V región, dedicado a la investigación, la innovación y la transferencia tecnológica. Todas estas donaciones permitieron habilitar el edificio donde hoy trabajan cerca de 80 profesionales, que cuentan con modernas instalaciones y equipamiento de clase mundial.

2023

En abril, el AC3E lanza iniciativa Ciencia Asombrosa para Mentes Curiosas cuyo objetivo es acercar la ciencia a escolares de la V región. Los y las estudiantes podrán conocer el Centro a través de visitas guiadas a laboratorios donde se están desarrollando diversas investigaciones. Además, investigadores e investigadoras asistirán a colegios para realizar charlas sobre electrónica y cambio climático, tecnologías para la salud, energías renovables, entre otros, que den paso a interesantes espacios de diálogo.

A fines del 2023, el director del AC3E, Dr. Matías Zañartu recibe la distinción “Ingeniero Sobresaliente” otorgado por la Asociación de la Industria Eléctrica – Electrónica, AIE y el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos, IEEE, por su desarrollo profesional; contribución, desde la ingeniería, a la medicina y capacidad de investigación.



2024

En enero por primera vez el AC3E participa en una nueva versión de Congreso Futuro, una plataforma de divulgación gratuita de conocimiento, ciencia, tecnología y arte, más importante del país. El Centro estuvo presente durante 7 días para difundir su trabajo y acercar la ciencia a las personas, a través de experiencias interactivas con los miles de participantes.

El AC3E lanza el calendario Mujeres Inspiradoras en Ingeniería, el cual destaca a 12 ingenieras a nivel mundial, entre ellas, investigadoras del Centro, y su contribución y/o visión respecto al aumento de mujeres en esta disciplina.

En mayo 2024 el investigador del AC3E Dr. Héctor Ramírez, asume la subdirección del Centro, en donde tendrá un importante rol en la preparación y postulación para sus próximos 10 años.

En mayo 2024 por primera vez el Centro realiza el “Taller de Robótica Escolar”, dirigido a profesores y profesoras de diversos colegios de la V región y Región Metropolitana, con el objetivo de entregarles conocimientos básicos sobre esta disciplina, y con ello, favorecer el aprendizaje de niños y niñas.





AC3E: Una década contribuyendo a al desarrollo científico y tecnológico del país

Desde sus inicios, el Centro Avanzado de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, AC3E, de la Universidad Técnica Federico Santa María, ha contribuido a acercar el trabajo que se realiza en los laboratorios de las universidades a las empresas, transformándolo en desarrollos tecnológicos capaces de mejorar sus procesos productivos, lo que se ve reflejado en cerca de 200 proyectos con diferentes industrias regionales, nacionales e internacionales.

Este centro basal de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo, ANID, se creó el 2014 con la misión de contribuir al desarrollo tecnológico y la competitividad de la economía chilena mediante la excelencia en la investigación, fomentando el intercambio de conocimientos, educando capital humano avanzado y generando transferencia tecnológica en áreas de impacto social a través del campo de la ingeniería eléctrica y electrónica.

“Para nuestra universidad es un orgullo contar con un centro de investigación que celebra 10 años de trayectoria, consolidando y expandiendo un equipo humano capaz de enfrentar desafíos, articular líneas de investigación y áreas de desarrollo que se adapten a las necesidades de la industria. Esto ha permitido una contribución significativa al desarrollo científico y tecnológico del país, así como a la formación de capital humano altamente especializado. Este Centro refleja el compromiso de ir más allá de lo que se enseña en las aulas y laboratorios, asumiendo la responsabilidad de aportar al desarrollo nacional, en colaboración con estudiantes y con el respaldo de los recursos que nos otorga el Estado”, destacó el

Rector de la USM, Dr. Juan Yuz, quien también fue director del AC3E durante el 2015 y 2019.

En sus diez años ha alcanzado importantes logros tanto en materia de investigación, como de transferencia tecnológica, formación de capital humano avanzado como en divulgación científica, los cuales le han permitido posicionarse como uno de los centros de investigación de excelencia en Chile. Entre ellos, destacan la estrecha relación con la industria, más de 950 artículos de investigación, 530 actividades de divulgación científica, 4 empresas spin off, mil estudiantes y el crecimiento de un 266% de la participación de la mujer en diferentes roles que van desde investigadoras titulares hasta alumnas.

“Los resultados alcanzados nos permiten soñar en grande y seguir siendo un puente entre la academia y la industria, un centro de investigación de excelencia y referente nacional en ingeniería eléctrica y electrónica, continuar generando capital humano avanzado, promoviendo políticas de género en ingeniería; inspirando y motivando a las futuras generaciones, a través de múltiples actividades con colegios y liceos de la región, para construir un mejor futuro y calidad de vida desde la academia”, destacó el director del AC3E, Dr. Héctor Ramírez.

La trayectoria de Centro se ha caracterizado por tener un impacto significado en distintas dimensiones: economía nacional, formación de futuros profesionales, investigación, transferencia de tecnología al sector productivo y divulgación de la ciencia en distintos sectores de la sociedad, convirtiéndolo en un actor relevante en el desarrollo del país.

Cápsulas



Cápsula:
Impacto Económico

VER VIDEO

IMPACTO ECONÓMICO

El impacto que ha tenido el Centro en la economía chilena es del orden de 51 mil millones de pesos, cifra que al compararse con el aporte inicial de ANID de \$11.880 MM, permite afirmar que durante estos 10 años el AC3E cuadruplicó este monto gracias a factores como: la generación de puestos de trabajo y creación de nuevas empresas a partir de sus desarrollos tecnológicos, entre otros.



Cápsula:
Impacto Formación Capital Humano

VER VIDEO

IMPACTO FORMACIÓN DE CAPITAL HUMANO

El AC3E contribuye a la formación de capital humano avanzado para hacer frente a los grandes desafíos de futuro. Desde sus inicios ha graduado a más de 800 estudiantes, quienes adquieren experiencia y herramientas para una rápida inserción laboral, principalmente, en áreas de tecnología a innovación, investigación y desarrollo, educación superior y consultoría.



Cápsula:
Impacto Investigación

VER VIDEO

IMPACTO INVESTIGACIÓN

El Centro reúne al mejor talento en ingeniería eléctrica y electrónica del país, investigadores e investigadoras de 8 universidades chilenas, quienes cuentan con una reconocida trayectoria científica reflejada en la calidad de sus publicaciones, que se posicionan en los primeros cuartiles de las más prestigiosas revistas científicas, y en el crecimiento sostenido en excelencia.



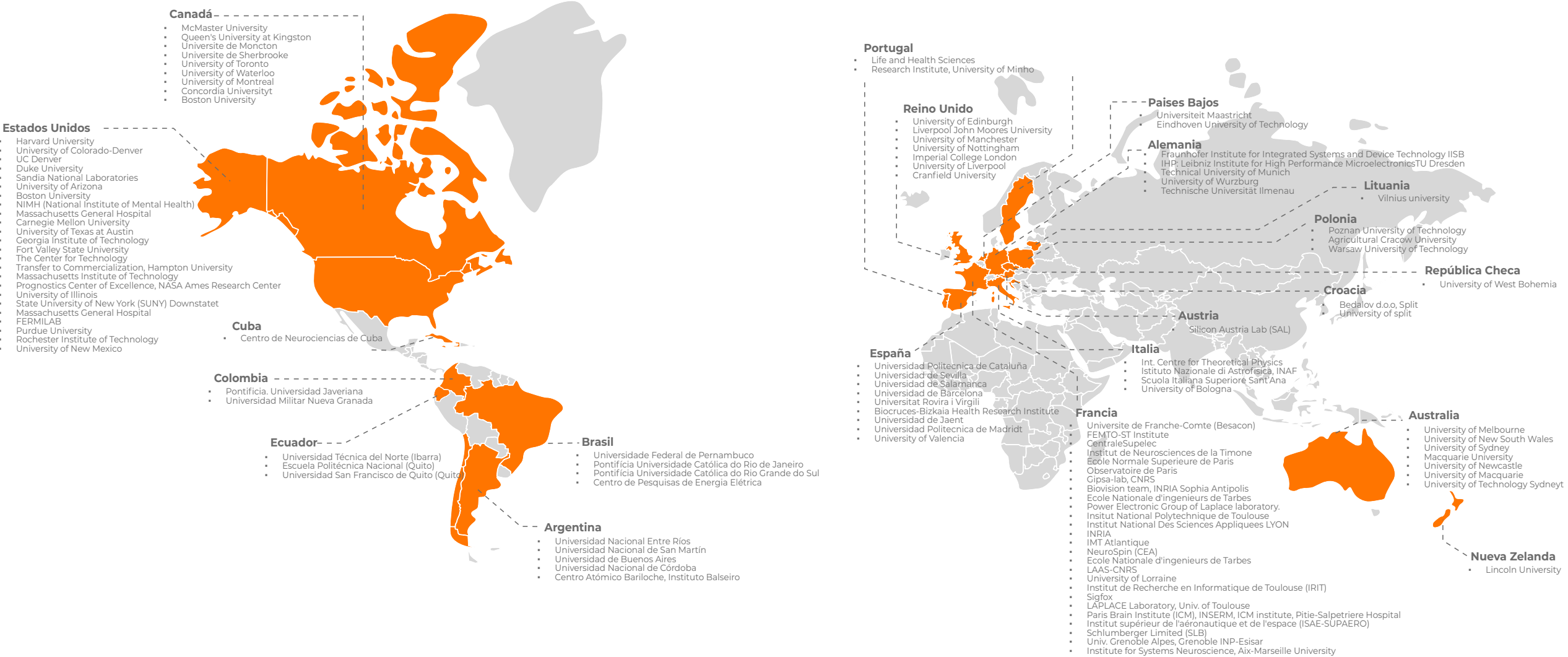
Cápsula:
Impacto Outreach

VER VIDEO

IMPACTO OUTREACH

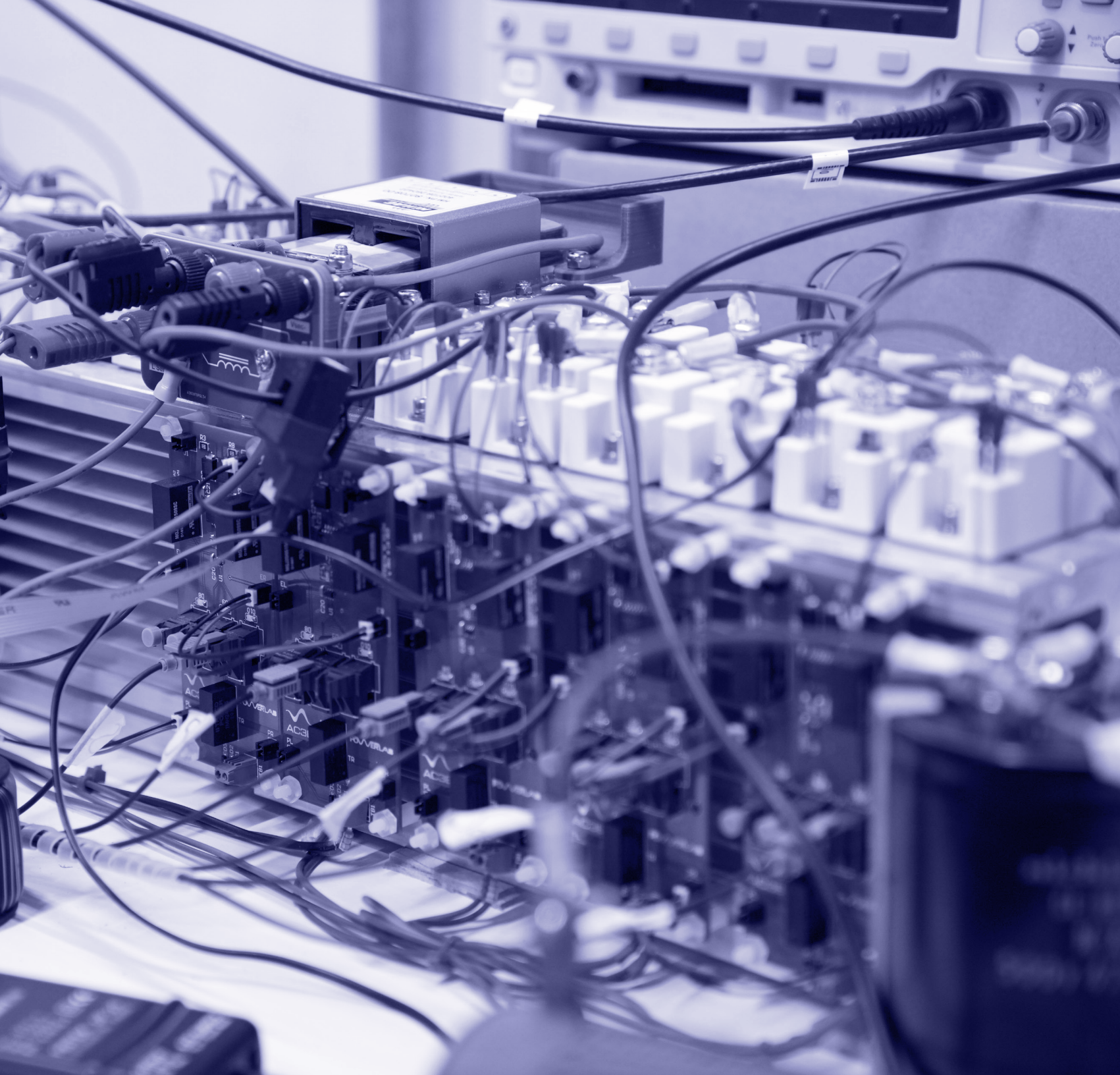
En su misión por acercar la ciencia a la sociedad, el AC3E ha impulsado diversas iniciativas de divulgación científica con el objetivo de visibilizar su trabajo y motivar a las futuras generaciones a inclinarse por el mundo de las ciencias y la ingeniería, así como también ha participado activamente en comités de expertos y mesas técnicas para la discusión de políticas públicas. Todo este trabajo ha permitido al AC3E mostrar a la sociedad que Chile cuenta con el talento y herramientas para realizar ciencia de excelencia que impacte en las industrias y calidad de vida de las personas.

Global Network



Partners





Desafíos segundo periodo

Durante el próximo periodo queremos seguir impulsando el avance tecnológico y la competitividad de la economía chilena, con un impacto en el bienestar de la sociedad a través de la excelencia en la investigación aplicada e interdisciplinaria en Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

El Centro promueve la innovación, desarrolla capital humano y fomenta la transferencia de tecnología, con un enfoque en la sostenibilidad, la equidad de género, la colaboración global y la promoción de la ciencia y la tecnología para abordar desafíos críticos y ofrecer soluciones.

Seguiremos fomentando la igualdad de género, apoyando la participación y el liderazgo de las mujeres en los campos STEM, creando un entorno integrador en el que la innovación pueda prosperar a través de perspectivas diversas, porque sabemos que estos esfuerzos no sólo fortalecen el compromiso de la sociedad, sino que también contribuyen a construir una fuerza laboral tecnológica más equitativa y diversa en Chile.

En materia industrial, nuestra proyección para el próximo periodo es seguir en la senda de encontrar proyectos industriales más desafiantes, con mayor riesgo tecnológico, con mayor valor económico, en los cuales se transfiera a la industria los conocimientos y capacidades del AC3E.

Queremos continuar fortaleciendo el vínculo entre la sociedad y la ciencia, atravesando el límite que las separa con actividades que nutran el interés por el quehacer científico y que ayuden a generar un cambio cultural donde se transforme la percepción de la ciencia e investigación en nuestro país.

Visitas

Recibimos diversas visitas interesadas en explorar posibilidades de colaboración, donde nuestra misión es impulsar el avance tecnológico y la competitividad de la economía chilena, con un impacto en el bienestar de la sociedad. Entre ellas destacan instituciones estatales, empresas, universidades, centros de investigación y colegios de la región.

En cada una de las visitas se realizó una presentación sobre ¿Qué es el AC3E?, algunos de sus principales proyectos y un recorrido guiado por sus laboratorios e instalaciones, con la finalidad mostrar las capacidades con las que cuenta el Centro para el desarrollo de tecnologías de gran impacto para la industria y sociedad.

