

UOH

Universidad
de O'Higgins



**Programa de Desarrollo 2022 – 2024
Instituto de Ciencias de la Ingeniería**

Universidad de O'Higgins

Presentación

El Plan de Desarrollo Estratégico (PDE) de la Universidad de O'Higgins es la hoja de ruta que guiará nuestro quehacer hasta el año 2025 y, a su vez, representa el tránsito desde una primera etapa fundacional y de instalación a un momento de consolidación institucional. Este documento de planificación nos ha permitido trazar un horizonte y reconocer las prioridades a las que deberán responder las áreas misionales de la universidad: docencia, investigación, vinculación con el medio y gestión institucional.

Con el propósito de articular el quehacer universitario con los ejes prioritarios definidos en el PDE, los equipos académicos de las distintas Escuelas e Institutos han diseñado sus Programas de Desarrollo, instrumentos que dan cuenta de un alineamiento estratégico entre los proyectos e iniciativas de las unidades académicas y los énfasis institucionales expresados en el PDE. Ciertamente, el diseño participativo de estos programas ha significado dar los primeros pasos en la instalación de una cultura de planificación para una gestión eficaz, que responda a los desafíos que supone el progreso de una universidad moderna e inclusiva, y a los anhelos y necesidades de la sociedad que la rodea.

Los Programas de Desarrollo de las unidades académicas vienen a articular las definiciones institucionales con las labores universitarias en base a proyectos que, en un horizonte de tres años, pretenden contribuir a la consolidación de la Universidad de O'Higgins como un referente en el desarrollo de investigación, la formación integral de personas y la búsqueda de soluciones a los principales problemas que atraviesa nuestra región.

El documento se organiza de acuerdo a los ejes estratégicos que la unidad académica se ha propuesto abordar. En primer lugar, se describen los elementos centrales del Plan de Desarrollo Estratégico con el propósito de situar el contenido

del documento en el contexto institucional. A continuación, se detalla la metodología de trabajo utilizada para la formulación del Programa de Desarrollo, un mensaje del Instituto y su misión. En tercer lugar, se presentan los objetivos, proyectos e iniciativas acordados por los integrantes de la unidad académica para contribuir con el desarrollo institucional. El documento finaliza dando cuenta de los proyectos de continuidad, las redes de colaboración internacional y el equipo de conforma el Instituto de Ciencias de la Ingeniería.

Plan de Desarrollo Estratégico UOH (PDE)

Misión

La Universidad de O'Higgins es una institución de educación superior estatal, del siglo XXI, dinámica, inclusiva, comprometida con la región a la que pertenece y conectada con el mundo, que asume con vocación de excelencia su contribución al desarrollo sostenible del país.

En su quehacer, la UOH cultiva, desarrolla y transfiere el saber y las competencias en diversas áreas del conocimiento, a través de la formación integral de personas, la investigación de alto nivel, la creación e innovación y la vinculación con el medio. Todo su quehacer misional lo realiza escuchando a la sociedad y en permanente conexión con el progreso mundial, para mantener siempre la pertinencia y los más altos estándares.

Visión

La Universidad de O'Higgins se proyecta como una institución de educación superior compleja que, en el cumplimiento de su rol público es laica, comprometida con la libertad de pensamiento en todas sus acciones y, aspira a contribuir de manera significativa en la discusión de materias relevantes para la Región y el país, impulsando la equidad social y de género, contribuyendo con altos estándares de excelencia y pertinencia al desarrollo del territorio, al bienestar de sus habitantes y a la preservación del medio ambiente.

Será referente a nivel nacional e internacional en la formación de personas y profesionales de excelencia con conciencia social; en su preocupación por los derechos humanos y los valores éticos, democráticos y cívicos.





Descripción metodológica

Los Programas de Desarrollo de las unidades académicas son el resultado del alineamiento estratégico entre los objetivos y ejes definidos en el PDE institucional y el quehacer de las escuelas e institutos. En su formulación participaron académicos(as), docentes y profesionales de las respectivas unidades académicas, quienes reflexionaron y determinaron los proyectos e iniciativas que se llevarán a cabo durante los próximos tres años, con el apoyo de la Dirección de Gestión Estratégica (DGE).

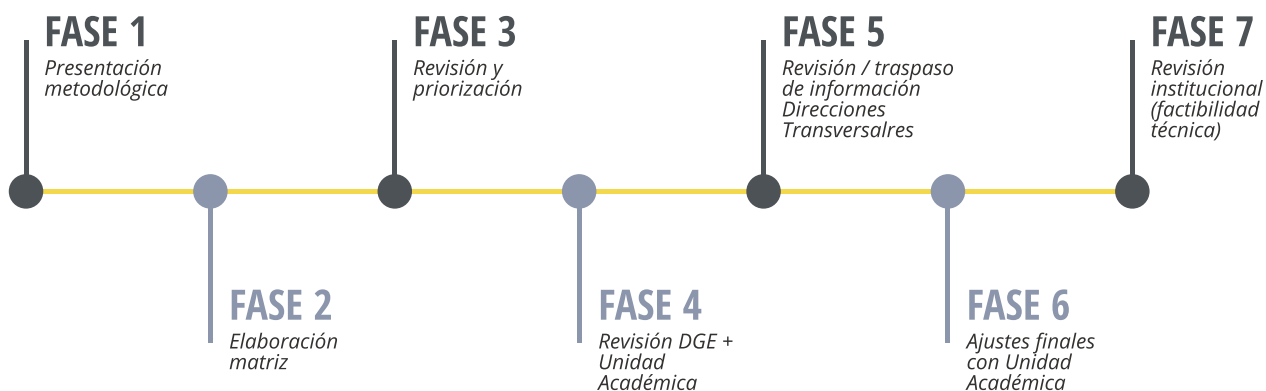
El diseño metodológico del proceso y su ajuste a la realidad institucional (primer proceso de planificación, universidad en crecimiento, pública y regional) contó con la asesoría de un equipo consultor externo con experiencia en procesos de planificación en instituciones públicas de educación superior. De acuerdo a esto, se propuso un itinerario común que consideró talleres de formulación, jornadas de revisión y trabajo autónomo por parte de los equipos, el cual se fue adaptando a la organización y las dinámicas internas de cada unidad académica.

La primera etapa de trabajo estuvo orientada a la elaboración de una matriz de contribución a partir de las propuestas del equipo ejecutivo a cargo de la formulación y las observaciones entregadas por la DGE. En una segunda etapa de este itinerario, cada unidad académica abordó de forma autónoma la

revisión y deliberación de las propuestas a desarrollar hasta alcanzar una versión final de la matriz de contribución. En esta etapa el rol de la DGE se concentró en apoyar el proceso por medio de la entrega de documentación adicional, sistematización de información, revisión y observación de los avances. La elaboración concluyó con una tercera etapa cuyo foco estuvo puesto en la corrección final, priorización, validación interna y calendarización de los proyectos e iniciativas.

La versión final de los Programas de Desarrollo fue presentada a las direcciones transversales con la intención de identificar sinergias entre las unidades académicas y el nivel central, mejorar los proyectos e iniciativas, y fortalecer la vinculación entre ambos niveles institucionales. Finalizada esta etapa se hicieron los ajustes previos a la presentación formal a las autoridades universitarias.

Por último, cabe señalar que en un contexto nacional y global marcado por el dinamismo y la incertidumbre, la institución ha proyectado el presente proceso de planificación y alineamiento estratégico como un proceso flexible, que eventualmente puede sufrir modificaciones si es que los escenarios internos o externos cambian.



Instituto

Mensaje

El Programa de Desarrollo 2022 – 2024 del Instituto de Ciencias de la Ingeniería (ICI) consolida los objetivos y proyectos acordados por los(as) integrantes del cuerpo académico, fruto de un ejercicio participativo y reflexivo, que permitió trazar una ruta de trabajo alineada con el Plan de Desarrollo Estratégico.

De acuerdo a lo anterior, se proyectan desafíos colectivos que buscan continuar profundizando y potenciando el desarrollo del conocimiento en sintonía con las necesidades regionales, nacionales e internacionales, bajo un esquema colaborativo e interdisciplinario en las áreas que son propias a la ingeniería.

El documento representa un avance para el instituto que le permite establecer una planificación para los próximos años, sin perder de vista que atravesamos un contexto en permanente cambio, cuya incertidumbre puede motivar ajustes que permitan garantizar la coherencia entre nuestra labor y los objetivos estratégicos institucionales.

Misión

Desarrollar investigación de punta en áreas relacionadas con las ciencias físicas y matemáticas, las ciencias aplicadas y las ciencias de la ingeniería en sus diversos ámbitos, en un contexto de trabajo multidisciplinario, interdisciplinario e inclusivo con el fin de aportar al desarrollo nacional y regional.



Rol Público

El eje estratégico relativo al rol público está a la base del propósito principal que reconoce el Instituto de Ciencias de la Ingeniería (ICI), cuyo foco es la investigación de punta en áreas de relevancia internacional y nacional, así como en los principales problemas que atraviesa la sexta región, con el fin de comprenderlos y ofrecer soluciones tecnológicas de vanguardia en base un trabajo inter y multidisciplinario. El rol público del instituto se ve representado por el compromiso de nuestros académicos, académicas, investigadores e investigadoras en la generación de conocimiento científico y desarrollo tecnológico capaz de influir sobre las principales áreas productivas de la zona, posicionando al Instituto de Ciencias de la Ingeniería y a la Universidad como la fuerza motriz que empuje el desarrollo de la región de O'Higgins. En relación a este eje estratégico, el Programa de Desarrollo reconoce dos objetivos con sus respectivos proyectos e iniciativas.

Objetivo N°1

Desarrollar investigación en ciencias de la ingeniería, con impacto y vinculación internacional, creando conocimiento y abordando problemáticas de la sociedad, la industria y el medio ambiente.

El primer proyecto de este objetivo busca organizar la investigación que se realiza en el ICI, sentando las bases para la destinación apropiada de recursos materiales y humanos que apoyen su desarrollo. La implementación de este proyecto contempla la colaboración con la Dirección de Investigación, quienes apoyaran en la articulación interdisciplinaria con otros institutos de la universidad e instituciones de relevancia nacional. También se contempla el apoyo de la Dirección de Gestión Estratégica en el apoyo metodológico para las jornadas de trabajo destinadas a organizar la unidad de acuerdo a líneas de investigación.

PROYECTO	INICIATIVAS
1. Desarrollo de las líneas de investigación en el ICI.	1.1. Organizar al Instituto según líneas de investigación.
	1.2. Ejecutar programa de actividades de trabajo interdisciplinario según líneas de investigación.
	1.3. Diseñar un plan de contratación de personal de colaboración según las líneas de investigación.
	1.4. Ejecutar un plan de contratación de personal de colaboración según líneas de investigación.

El segundo proyecto busca fortalecer las capacidades materiales para la investigación en el ICI de manera planificada y articulada, levantando primero las necesidades de infraestructura de equipamiento, para luego apalancar recursos y ejecutar las acciones necesarias para un efectivo fortalecimiento de estas capacidades. Se implementará en colaboración con la Dirección de Investigación, y requiere de financiamiento y apoyo institucional en la búsqueda y levantamiento de recursos para su ejecución.

PROYECTO	INICIATIVAS
2. Fortalecimiento de capacidades materiales para la investigación.	2.1. Levantar necesidades de infraestructura para el desarrollo de la investigación en ciencias de la ingeniería.
	2.2. Ejecutar programa de infraestructura para el desarrollo de la investigación en ciencias de la ingeniería.
	2.3. Levantar necesidades de equipamiento para la investigación en ciencias de la ingeniería.
	2.4. Ejecutar programa de equipamiento para la investigación en ciencias de la ingeniería.

El tercer proyecto busca ampliar y fortalecer las redes nacionales e internacionales del Instituto, lo que permitirá expandir su investigación en calidad, cantidad y alcance. Se implementará en colaboración con la Dirección de Investigación y la Dirección de Internacionalización, y requiere del apoyo de esta unidad para establecer y formalizar redes de colaboración, así como oportunidades de financiamiento para las estadias, proyectos u otras actividades que surgirán como parte de este proyecto.

PROYECTO	INICIATIVAS
3. Fortalecimiento de redes nacionales e internacionales de colaboración para la investigación.	3.1. Diseñar plan de colaboración nacional e internacional.
	3.2. Implementar plan de colaboración nacional e internacional.

Objetivo N°2

Fomentar el desarrollo de las ciencias de la Ingeniería en la región, a través de la formación, atracción e inserción de capital humano avanzado.

El segundo objetivo correspondiente al eje de rol público considera tres proyectos. El primero busca potenciar el desarrollo de las Ciencias de la Ingeniería en la región, a través de la creación de programas de posgrado (nivel magister y doctorado) y formación continua con un foco particular en potenciar la investigación que se desarrolla en el instituto y que, a la vez, permitan dar continuidad a los programas de pregrado ya existentes. Este proyecto se implementará en colaboración con la Dirección de Posgrado, con quienes se delinearán los requerimientos de los nuevos programas, apoyando en su diseño e implementación.

PROYECTO	INICIATIVAS
1. Creación de programas de posgrado y educación continua.	1.1. Diseñar programas de posgrados.
	1.2. Implementar programas de posgrado.
	1.3. Diseñar programas de educación continua.
	1.4. Implementar programas de educación continua.

Con el segundo proyecto de este objetivo, el ICI aportará al Rol Público de la UOH a través de un trabajo articulado con la Escuela de Ingeniería y la Dirección de Pregrado en el desarrollo de capital humano a través de la investigación e innovación en ingeniería. Del trabajo colaborativo entre las tres unidades resultarán oportunidades de desarrollo para los estudiantes, por lo cual será necesario disponer de recursos para apoyar la labor estudiantil en proyectos de investigación.

PROYECTO	INICIATIVAS
2. Articulación entre la escuela ingeniería (pregrado) y la investigación en ciencias de la ingeniería.	2.1. Diseñar un plan de atracción de estudiantes para el desarrollo de investigación.
	2.2. Implementar un plan de atracción de estudiantes para el desarrollo de investigación.
	2.3. Apoyar la implementación de encuentros para estudiante de pregrado en el ámbito de la ingeniería e innovación.
	2.4. Implementar programas de educación continua.

El tercer proyecto de este objetivo se orienta a la atracción talentos a la región poniendo en marcha un programa de inserción de académicos(as) e investigadores(as) postdoctorales, consolidando así las líneas de investigación del ICI y acortando las brechas de género. Para esto, se requiere trabajar en conjunto con la Vicerrectoría Académica para realizar llamados y contrataciones alineadas con las necesidades identificadas, manteniendo siempre un alto estándar en las contrataciones.

PROYECTO	INICIATIVAS
<p>3. Programa de contrataciones en ciencias de la ingeniería.</p>	<p>3.1. Diseñar y proponer un programa de inserción de académicos, orientado a potenciar el instituto, consolidar líneas de investigación y acortar las brechas de género.</p>
	<p>3.2. Implementar un programa de inserción de académicos orientado a potenciar el instituto, consolidar líneas de investigación y acortar las brechas de género.</p>
	<p>3.3. Diseñar y proponer un programa de atracción de postdoctorados orientado a potenciar el instituto, consolidar líneas de investigación y acortar las brechas de género.</p>
	<p>3.4 Implementar programa de atracción de postdoctorados orientado a potenciar el desarrollo del instituto, consolidar líneas de investigación y acortar las brechas de género.</p>

Desarrollo Sostenible

El quehacer del ICI se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) elaborados por la ONU y se compromete a trabajar en una agenda de investigación enfocada en estas prioridades, mediante una fuerte vinculación con las necesidades de Desarrollo Sustentable de la Región de O'Higgins y del país, generando alianzas estratégicas con los actores claves, participando e informando activamente en las instancias regionales de toma de decisión. Asimismo, se compromete a difundir y divulgar este conocimiento, aportando a la concientización de la comunidad regional y científica.

Objetivo N°1

Contribuir al desarrollo sostenible y cultural de la región mediante una vinculación efectiva junto a actores relevantes, la divulgación de su quehacer, la transferencia tecnológica y la creación de valor.

El ICI contribuirá al desarrollo sostenible y cultural de la región mediante una vinculación efectiva con los actores regionales, buscando articular la producción científica del instituto con las necesidades identificadas en el territorio. Para esto se llevará a cabo un trabajo conjunto con la Dirección de Transferencia de la Investigación y Vinculación con el Medio, quienes apoyarán el trabajo de priorización de necesidades regionales. Se requerirá de apoyos transversales en la Universidad para el desarrollo de los productos, procesos y servicios que el ICI podrá ofrecer.

PROYECTO	INICIATIVAS
1. Fortalecimiento de la vinculación del ICI en la región.	1.1. Diseñar un plan de vinculación.
	1.2. Ejecutar plan de vinculación.

El segundo proyecto de este objetivo representa el compromiso del ICI con la divulgación de la investigación que realiza para que sea accesible a la comunidad. Este proyecto se implementará en colaboración con la Dirección de Transferencia de la Investigación y Vinculación con el Medio y la Dirección de Comunicaciones, con quienes se diseñará un plan de divulgación.

PROYECTO	INICIATIVAS
2. Plan de divulgación del ICI	2.1. Crear plan de divulgación de la investigación en ciencias de la ingeniería
	2.2. Ejecutar plan de divulgación de la investigación en ciencias de la ingeniería.

El tercer proyecto está pensado para aumentar el impacto de la investigación desarrollada en el ICI. Para eso se trabajará en colaboración con la Dirección de Comunicaciones, con el propósito de implementar un plan de difusión científica que propague los avances de la investigación y su contribución al progreso de la región.

PROYECTO	INICIATIVAS
3. Plan de difusión del quehacer del ICI en la región.	3.1. Crear un plan de comunicaciones.
	3.2. Ejecutar plan de comunicaciones.

Objetivo Transversal

Promover el desarrollo de la ingeniería en un ambiente colaborativo, interdisciplinario, inclusivo y con equidad de género.

Para lograr este objetivo, se trabajará en conjunto con las Direcciones de Salud Mental y Equidad de Género, con el fin de bajar al instituto las definiciones que la institución ha tomado en virtud de promover la salud mental, la inclusión y la equidad de género a nivel de toda la comunidad universitaria.

PROYECTO	INICIATIVAS
1. Programa de colaboración, inclusión y equidad.	1.1. Elaborar protocolos de convivencia y resolución de conflictos.
	1.2. Ofrecer talleres internos sobre salud mental y equidad de género en la academia.
	1.3. Promover instancias de convivencia fuera del contexto laboral.

Áreas disciplinares

El Instituto de Ciencias de la Ingeniería comenzó su funcionamiento el año 2017. En su corta historia ha desarrollado en 6 ejes principales: **Geociencias Aplicadas, Física Aplicada y Mecánica, Ingeniería Eléctrica y Computación, Matemáticas y Aplicaciones, Investigación de Operaciones y Biología de Sistemas.**

- El área de **Geociencias Aplicadas**, enfoca su investigación en procesos geológicos y geofísicos y su interacción con la sociedad. Incluye investigaciones en disciplinas como geotecnia, sedimentología, exploración geofísica, peligros geológicos, volcanología, meteorología e hidrogeología, con aplicaciones en minería, energía, agroindustria y en problemas ambientales, cambio climático y de planificación territorial.
- El área de **Física Aplicada y Mecánica** engloba investigación en torno a fluidos, sólidos, medios granulares, materia blanda, energía y procesos térmicos. En ella se busca abordar problemas de la industria y del medio ambiente; desarrollar instrumentación científica; ampliar la comprensión a nivel de sus fundamentos y hacer difusión y transferencia tecnológica. Los desarrollos se realizan a través de herramientas analíticas, experimentales y de simulación numérica.
- El área de **Ingeniería Eléctrica y Computación** tiene experiencia en, aprendizaje de máquinas, visión computacional, robótica, sistemas de control, procesamiento de señales, simulación numérica, computación simbólica, electrónica de potencia y sistemas de energía. Los investigadores de esta área trabajan en investigación básica, así como en aplicaciones asociadas con la agricultura, la energía, la salud, sistemas de transporte, entre otros.
- El área de **Matemáticas y Aplicaciones** se dedica al estudio de problemas matemáticos que provienen de las interacciones de la industria y otras ciencias, principalmente física, ingeniería, ciencia de datos, biología, agronomía, minería, ciencias sociales y transporte. Debido a los constantes avances en dichas áreas, el diseño de modelos matemáticos y estadísticos complejos que sean capaces de representar precisamente aspectos de la vida real y su resolución, juegan un rol clave en el desarrollo científico. Los académicos de esta área investigan la teoría detrás de estas herramientas y su desarrollo pragmático, brindando un tratamiento riguroso de los objetos matemáticos que se manejan en la industria y ciencia, y desarrollando métodos que tengan un impacto empírico en sus distintas aplicaciones.
- El área de **Investigación de Operaciones** busca desarrollar métodos avanzados para la toma de decisiones. Sus áreas de impacto van desde el desarrollo de políticas públicas, optimización de procesos industriales, logística y organización industrial, entre otras. Por un lado, se busca desarrollar metodologías que permitan encontrar soluciones a estas problemáticas, pero también su correcta y eficiente implementación. El modelamiento matemático y estadístico, optimización, aprendizaje, y el diseño y análisis de algoritmos son parte fundamental de las herramientas desarrolladas.
- El área de **Biología de Sistemas** busca entender la biología a escala sistémica, requiriendo examinar la estructura y dinámica de los organismos como un todo, en lugar de sus características aisladas. De esta manera, el estudio interdisciplinario de la dinámica, características o funciones de un proceso biológico u organismo mediante un enfoque global permiten su representación a través de un modelo matemático. Las técnicas OMICAS (genómica, transcriptómica, proteómica, metabolómica, entre otras) son fundamentales para definir comportamientos y respuestas globales del sistema, y permiten la generación de modelos para entender y optimizar el uso de microorganismos en faenas mineras y mejoramiento de suelos agrícolas, sumado al estudio de redes biológicas con aplicaciones biotecnológicas.

Equipo de Trabajo

El Instituto actualmente cuenta con 31 académicos de jornada completa, dos investigadores y nueve investigadores post-doctorales, todos ellos con grado de doctor. Desde Septiembre de 2020 el Instituto cuenta con un nuevo director, Rodrigo Verschae. A continuación se presenta la nómina de académicos, investigadores e investigadores postdoctorales a Junio de 2022:

NOMBRE	CARGO	UNIVERSIDAD DOCTORADO	DISCIPLINA
Becerril, Laura	Profesora Asociada	Universidad de Zaragoza, España	Geociencias Aplicadas
Espíndola, David	Profesor Asociado	Universidad de Santiago de Chile	Física y Mecánica
Henao, Duvan	Profesor Asociado	Universidad de Oxford	Matemáticas Aplicadas
Latorre, Mauricio	Profesor Asociado	Universidad de Chile	Biología de Sistemas
Pérez, Pedro	Profesor Asociado	Universidad de Chile	Matemáticas Aplicadas
Quiñinao, Cristóbal	Profesor Asociado	Université Pierre et Marie Curie, Francia	Matemáticas Aplicadas
Tardani, Daniele	Profesor Asociado	Universidad de Chile	Geociencias Aplicadas
Verdugo, Víctor	Profesor Asociado	Universidad de Chile y École normale supérieure, Francia	Investigación de Operaciones
Verschae, Rodrigo	Profesor Asociado	Universidad de Chile	Eléctrica y Computación
Vilches, Emilio	Profesor Asociado	Universidad de Chile y Université de Bourgogne, Francia	Matemáticas Aplicadas

NOMBRE	CARGO	UNIVERSIDAD DOCTORADO	DISCIPLINA
Baumgartner, Alexander	Profesor Asistente	Johannes Kepler Universität Linz, Austria	Eléctrica y Computación
Bucarey, Víctor	Profesor Asistente	Universidad de Chile	Investigación de Operaciones
Burgos, Claudio	Profesor Asistente	Universidad de Chile y Universidad de Nottingham, Reino Unido	Geociencias Aplicadas
Casagrande, Daniel	Profesor Asistente	Università degli Studi di Udine, Italia	Eléctrica y Computación
Castillo, Gustavo	Profesor Asistente	Universidad de Chile	Física y Mecánica
Di Genova, Alex	Profesor Asistente	Universidad Adolfo Ibáñez	Biología de Sistemas
Galvez, Waldo	Profesor Asistente	Università della Svizzera Italiana, Suiza	Investigación de Operaciones
González, Erwin	Profesor Asistente	Universidad Complutense de Madrid, España	Geociencias Aplicadas
Gutierrez, Pablo	Profesor Asistente	Universidad de Chile	Física y Mecánica
Jullian, Domingo	Profesor Asistente	Universidad de New South Wales, Australia	Física y Mecánica
Muñoz, Diego	Profesor Asistente	University of Oxford, Reino Unido	Eléctrica y Computación
Muñoz, Gonzalo	Profesor Asistente	Columbia University, Estados Unidos	Matemáticas Aplicadas

NOMBRE	CARGO	UNIVERSIDAD DOCTORADO	DISCIPLINA
Órtiz, Enrique	Profesor Asistente	Universidade de São Paulo, Brasil	Física y Mecánica
Salas, David	Profesor Asistente	Université de Montpellier, Francia	Matemáticas Aplicadas
Sossa, David	Profesor Asistente	Universidad de Chile	Matemáticas Aplicadas
Svensson, Anton	Profesor Asistente	Universidad de Chile y Université de Perpignan, Francia	Matemáticas Aplicadas
Torres, Miguel	Profesor Asistente	Concordia University, Canadá	Eléctrica y Computación
Valenzuela, Raúl	Profesor Asistente	University of Colorado Boulder, Estados Unidos	Geociencias Aplicadas
Viguiet, Benoit	Profesor Asistente	Université de Montpellier, Francia	Geociencias Aplicadas
Villaseñor, Tania	Profesora Asistente	University of Florida, Estados Unidos	Geociencias Aplicadas
Zúñiga, Andrés	Profesor Asistente	Indiana University, Estados Unidos	Matemáticas Aplicadas
Alarcón, Héctor	Investigador Postdoctoral	Universidad de Santiago de Chile	Física y Mecánica
Aliaga, Víctor	Investigador Postdoctoral	Universidad Mayor	Biología de Sistemas
Flores, Christopher	Investigador Postdoctoral	Universidad de Concepción	Eléctrica y Computación

NOMBRE	CARGO	UNIVERSIDAD DOCTORADO	DISCIPLINA
Fredericsen, Fernanda	Investigadora Postdoctoral	Universidad Austral de Chile	Biología de Sistemas
Moraga, Carol	Investigadora Postdoctoral	Université Claude Bernard Lyon 1, Francia	Biología de Sistemas
Rodríguez, María	Investigadora Postdoctoral	Pontificia Universidad Católica de Chile	Matemáticas Aplicadas
Serey, Alejandra	Investigadora Postdoctoral	Universidad de Chile	Geociencias Aplicadas
Villavicencio, Natalia	Investigadora Postdoctoral	University of California Berkeley, Estados Unidos	Geociencias Aplicadas
Xavier, Aline	Investigadora Postdoctoral	Pontificia Universidad Católica de Chile	Física y Mecánica
Pereira, Ulises	Investigador Asociado	University of Chicago, Estados Unidos	Eléctrica y Computación
Sepúlveda, Sergio	Investigador Asociado	University of Leeds, Reino Unido	Geociencias Aplicadas

Durante el segundo semestre del 2022, se incorporarán tres nuevo académicos: Dana Pizarro, Santiago Tassara y Stefan Escalda, potenciando las áreas de investigación asociadas a las Investigación de Operaciones, Geociencias Aplicadas, y Eléctrica y Mecánica, respectivamente.

Por su parte, durante el segundo semestre del 2022, se incorporarán cuatro nuevos posdoctorados para apoyar el desarrollo de las áreas de Matemáticas Aplicadas, Geociencias Aplicadas y Eléctrica y Computación.

Proyectos de continuidad con vinculación regional

Además de los objetivos, proyectos e iniciativas que la unidad proyecta en el marco del PDE institucional, cabe mencionar que durante los últimos años el Instituto ha desarrollado numerosos proyectos que abordan problemáticas provenientes de las principales áreas productivas de la Región de O'Higgins, generando conocimiento y desarrollo tecnológico en las áreas de agricultura, minería, energía sustentable, salud, turismo e innovación tecnológica. Los siguientes proyectos ilustran el trabajo que se ha venido desarrollando con una fuerte vinculación regional.

- Proyecto FIC: Transferencia y adopción de tecnologías para la gestión de riesgo en el proceso productivo de la cereza.
- Proyecto FIC: Laboratorio Biominero.
- Proyecto FIC: Paneles foto-voltaicos semitransparentes.
- Proyecto FIC: Fábrica Digital O'Higgins.
- Proyecto Fondo de Emergencia COVID19: Unidad de Detección y Análisis PCR.
- Proyecto ESR Mineduc: Desarrollo Estratégico del Turismo en la VI Región a través de un Modelo Basado en Datos y Modelamiento Matemático.

A la implementación de estos proyectos se suma la participación de académicas y académicos en diversas mesas de trabajo en las temáticas mencionadas, tanto a nivel regional, macro-zonal y nacional, actividades que proyectan el trabajo del instituto, y lo vinculan con múltiples entidades relevantes del medio.

Proyectos de colaboración internacional

Las redes internacionales son cruciales para vincular la investigación del Instituto con expertos globales de distintas especialidades, y con ello potenciar la innovación y el desarrollo de soluciones en torno a problemáticas regionales. Al mismo tiempo permiten potenciar la colaboración internacional, así como difundir resultados y posicionar a la Universidad a nivel mundial.

En ese contexto, desde septiembre 2017 nuestros investigadores(as) han realizado visitas a múltiples instituciones internacionales como parte de la consolidación y formación de redes de investigación, principalmente con académicos(as) las siguientes instituciones:

Norteamérica	Europa
Universidad de Delaware University of Texas Polytechnique Montreal McMaster University Fields Institute Columbia University	Université de Picardie Jules Verne Université de Rennes Université de Nantes Université de Bourgogne Université d'Avignon Weierstrass Institute Université de Perpignan Université de Paris Université Paris Dauphine Université Paris Saclay Université Paris Diderot Université Paul Sabatier Université Clermont Auvergne Université de Montpellier École normale supérieure INRIA Lille – Nord Europe Bureau de Recherches Géologiques et Minières College de France Toulouse School of Economics London School of Economics University of Nottingham Oxford University University of Bath Université Libre de Bruxelles Vrije Universiteit Brussel Institut Català de Paleoeologia Humana Universidad Politecnica de Valencia Universidad de Alicante University of Southern Denmark Weierstrass Institute Aalto University
Otros	
Ben Gurion University Hebrew University of Jerusalem Hokkaido University, Japon Kyoto University, Japon NARO, Japon Universidad de Cadi Ayyad	

La principal actividad de estas redes de colaboración internacional corresponde a la realización de investigación conjunta, reflejada en la publicación artículos científicos, lo que además ha permitido que académicos(as) ICI participen de proyectos de alcance internacional. Algunos ejemplos de áreas y colaboraciones se mencionan a continuación. En el área de Agricultura inteligente, académicos ICI cuentan con fuertes colaboraciones en las áreas de sistemas inteligentes, modelización matemática y agricultura a través de los proyectos; STIC-AM-SUD (2020-2021) sobre "Modelado y Procesamiento de Imágenes para la Teledetección en Agricultura", implementado por la UOH con la Université Paris-Saclay (Francia) y la Universidad de la República (Uruguay); MATH-AM-SUD (2020-2021) sobre "Optimización Estocástica y Restricciones de Azar con Aplicaciones a la Energía" implementado por la UOH con la Université de Perpignan (Francia), EDF R&D- OSIRIS (Francia), Universidad de Chile, Instituto de Matemáticas y Ciencias Afines (Perú) y Universidad del Pacífico (Perú). Y el proyecto REDES (2018-2019) "Estudio de Problemas de Control Óptimo conducidos por Procesos de Barrido", implementado por la UOH y la UTFSM (Chile), Università di Padova (Italia) y Pennsylvania State University (USA).

Otros proyectos de colaboración internacional son UOH-Universitat Politècnica de València (España) el cual contempla visitas al Laboratorio de Robótica Agrícola para trabajar en "Sistemas inteligentes y robóticos para la monitorización individual de plantas en mapas biométricos de cultivos" y financiado por Santander Universidades (2018-2020), y estancias de investigación en el Robotics Vehicle Lab de la Graduate School of Agriculture de la Universidad de Hokkaido (Japón).

Proyectos de investigación

Desde el año 2017, el Instituto ha participado en la ejecución de más de 47 proyectos de carácter científico en diversos programas de financiamiento, incluido Fondecyt y Fondef. Cabe destacar que esto corresponde a aproximadamente 2 proyectos por académico adjudicados y en ejecución.

Dentro de los proyectos liderados por el Instituto de Ciencias de la Ingeniería que se encuentran adjudicados o en ejecución en 2022 se encuentran; 1 Anillo, 14 proyectos Fondecyt Iniciación, 6 Fondecyt Regulares, 3 proyectos del Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC) con un fuerte foco científico, 5 Fondecyt Postdoctorado, 1 proyecto ESR, 1 Fondo Puente Interno, 3 Inserción en la academia, 1 STIC AMSUD y 1 MATH AMSUD.

Por su parte, el Instituto ha liderado y/o participado en la presentación de un número importante de proyectos competitivos. Durante 2021 se postuló a múltiples concursos, tales como: 4 Fondecyt regular, 10 Fondecyt Iniciación, 4 Anillos, 3 Institutos Milenio, 3 Núcleos, 1 Fondecyt Mayor, 1 Fondo de Subvención para la Inserción en la Académica, 1 Centro Basal como institución principal y 1 Centro Basal como institución asociada, en donde académicos y académicas ICI participan como Director/a, Investigador/a Principal o Investigador/a Asociado/a. El Instituto de Ciencias de la Ingeniería continuará buscando liderar y participar de manera preponderante en proyectos competitivos de relevancia que le permitan, en el corto y mediano plazo, consolidarse como un referente nacional en investigación interdisciplinar de punta con impacto regional, nacional e internacional.

Fuente de financiamiento	Año de inicio						Total
	2017	2018	2019	2020	2021	2022*	
Anillo						1	1
FONDECYT Iniciación	1			4	3	7	15
FONDECYT Regular	1		3	1		2	7
FONDECYT Postdoctorado	1		1		2	3	7
PAI + SIA			2		1		3
Fondo de Emergencia Covid19 ANID				3			3
FIC		1	1	1	1		4
ESR				1			1
PAR Explora			1				1
SticAmSud, MathAmSud, Etapa Inicial PCI, Vinculación		2	1	1		1	5
Total	3	3	9	11	7	14	47

Tabla 1: Cantidad de proyectos liderados por académicos ICI según año de inicio y fuente de financiamiento.

Fuente: Elaboración propia

2022*: Proyectos iniciados a Junio de 2022

Laboratorios

El ICI cuenta con siete laboratorios de investigación en funcionamiento en las áreas de Biología de Sistemas, Física y Física Médica, Robótica y Sistemas Inteligentes, Sedimentología, Fabricación Digital, Computo de Alto Rendimiento y Materiales. En la actualidad se encuentra en implementación o evaluación la instalación de otros cinco laboratorios.

Laboratorio de Biotecnología [97 m2]

El Laboratorio de Biotecnología de la Universidad de O'Higgins, dirigido por el Dr. Mauricio Latorre, ha surgido como una instalación única para desarrollar la biotecnología minera en la región de O'Higgins. Con la fuerte colaboración de CODELCO y Minería Valle Central, este Laboratorio está desarrollando diferentes servicios e investigaciones relacionadas con la identificación de microorganismos que viven en los relaves mineros de cobre. La mayoría de estas especies son utilizadas en aplicaciones biotecnológicas de biolixiviación, biorremediación y bioestimulación. El actual escenario pandémico llevó a destinar la instalación completa de PCR en el Laboratorio de Bioingeniería para el diagnóstico de COVID-19. Se han realizado más de 100.000 pruebas de PCR, posicionando al Laboratorio como uno de los más influyentes en la Macrozona Centro-Sur de Chile, cubriendo más del 40% del total de pruebas en la región de O'Higgins.

Laboratorio de Investigación en Física y Física Médica [90 m2]

El Laboratorio de Investigación en Física y Física Médica tiene como objetivo investigar experimentalmente en el área de: física no lineal, reología de materiales complejos, dinámica de fluidos, propagación de ondas mecánicas e imaginería. Actualmente tres académicos desarrollan sus respectivos proyectos: David Espíndola, Gustavo Castillo y Pablo Gutiérrez. En el ámbito de la física médica, el laboratorio está enfocado a desarrollar nuevas modalidades de imágenes médicas ultrasónicas en particular la microscopia de localización ultrasónica. Al día de hoy, dos investigadores postdoctorales realizan sus funciones en el laboratorio, además de un estudiante tesista de pregrado de la Universidad de O'Higgins. En cuanto a equipamiento, el laboratorio cuenta con un escáner de investigación ultrasónico de última generación único en Chile, además de insumos e implementos propios del área como son; un par de generador de vibraciones, osciloscopios, generadores de señal, máquina de hielo, bombas de infusión, bomba y campana de vacío y sensores varios. El laboratorio cuenta con tres servidores, uno de cálculo y uno de almacenamiento con capacidad de hasta 50 TB. El laboratorio está posicionado como referente nacional en el ámbito de las imágenes médicas ultrasónicas con equipamiento y personal técnico muy especializado y escaso a nivel nacional.

Laboratorio Robótica y Sistemas Inteligentes [33 m2]

El Laboratorio Robótica y Sistemas Inteligentes de la Universidad de O'Higgins, dirigido por el Dr. Rodrigo Verschae, busca desarrollar investigación básica y aplicada en visión computacional, inteligencia artificial y robótica para la región de O'Higgins y el país. Actualmente el laboratorio alberga a dos investigadores postdoctorales, 2 ingenieros, y 2 estudiantes de pregrado, y colabora co-guiando a 3 estudiantes de magister de la Universidad de Chile. Apuntando a una fuerte colaboración regional, nacional e internacional, el Laboratorio busca desarrollar proyectos en las áreas de la agricultura, salud y minería. Actualmente

el laboratorio se encuentra desarrollando sistemas de visión para el proyecto FIC enfocado en la minimización de riesgo en cultivo de cereza, lidera el proyecto de colaboración internacional STIC AmSud en sensado remoto en agricultura, y ha organizado eventos internacionales, tales como el Simposio Japones-Chileno de Robótica de Campo y la IEEE RAS Internacional Summer School on Deep Learning for Robot Vision 2019. En investigación básica, el laboratorio trabaja en temáticas de machine learning, visión computacional y visión robótica. En particular, tiene un fuerte foco en el desarrollo de algoritmos para cámaras basadas en eventos, un nuevo tipo de sensor que abre un importante campo de aplicaciones, donde el laboratorio aborda problemáticas relacionadas a cámaras basadas en eventos, incluyendo: reconstrucción 3D/SLAM, super-resolución, clasificación y detección. El laboratorio cuenta con un importante equipamiento, incluyendo: robot Husarion Rosbot, robots Hiwonder (TonyPi Pro Humanoid, SpiderPi Hexapod, y 2x ArmPi ROS Robotic Arm), drones (DJI Matrice 300+LIDAR, DJI 450), una cámara Hyperspectral Pika L, cámaras basadas en eventos (cámara Davis 346) y cámaras 360, computadores, así como acceso a un Cluster de GPUs NVIDIA DX1 asociado a proyecto Fondecap (AMTC-UChile).

Fábrica Digital O'Higgins (Fab Lab) [150 m2]

La Fábrica Digital O'Higgins, dirigida por el Dr. Daniel Casagrande, es un espacio abierto que cuenta con maquinaria y personal capacitado para facilitar el diseño y desarrollo de prototipos para promover la innovación en productos, procesos y servicios. Está orientada a estudiantes, emprendedores, empresas y centros de investigación; pero también puede emplearse como plataforma para estimular el aprendizaje y la invención en la comunidad. Nace como iniciativa en el Instituto de Ciencias de la Ingeniería de la UOH, con financiamiento del Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC) de la Región de O'Higgins.

Laboratorio de Sedimentología [20 m2]

Este laboratorio en formación, dirigido por la Dra. Tania Villaseñor, realiza caracterización de sedimentos y suelos, así como preparación de muestras relacionadas con proyectos en geología, geotecnia, estudios paleoclimáticos, paleocenográficos y medioambientales. También se llevan a cabo estudios de granulometría seca y húmeda, así como la determinación de sólidos en suspensión en muestras de agua. El equipamiento, financiando mediante el Programa de Atracción e Inserción en la academia (PAI), incluye: estufa Memmert, destilador de agua, centrífuga Hettich, baño ultrasónico, plancha calefactora, balanzas analíticas, sistema de filtrado al vacío, microscopio binocular y pulverizador de muestras, entre otros.

Laboratorio HPC-UOH [15 m²]

El laboratorio HPC (High Performance Computing) es dirigido por el Dr. Alex Di Genova, ofrece capacidades de computación de alto rendimiento a la comunidad científica regional y nacional, así como al mundo público y privado, para la resolución de problemas básicos y aplicados.

El laboratorio cuenta con un clúster IBM-idataPlex que posee las siguientes características:

- 66 nodos
- 528 núcleos
- 3.1 Tb RAM (48Gb/nodo)
- Conexión infiniband (40Gb/s)
- 192 Tb de almacenamiento

Laboratorio de Materiales de Alta Temperatura [6 m²]

El laboratorio de Materiales de alta temperatura es dirigido por el Dr. Domingo Jullian Fabres. Ofrecerá capacidades para el desarrollo de materiales capaces de resistir la oxidación y corrosión en ambientes agresivos de temperatura y ataque químico. El laboratorio contará con hornos que operan hasta a 1000°C, capaces de simular experimentalmente condiciones propias de procesos industriales y de conversión de energía. También estará disponible para llevar a cabo otros procesos que ocurran en estas condiciones. El laboratorio estará equipado con horno agitado para exposición en sales fundidas, horno tubular para oxidación bajo flujos de gases controlados, mufla, reactor hidrotermal, balanza analítica y pulidora metalográfica.

Equipo elaborador

- Rodrigo Verschae
- Valeria Núñez
- Laura Becerril
- Víctor Bucarey
- Claudio Burgos
- Daniel Casagrande
- Gustavo Castillo
- David Espíndola
- Erwin González
- Pablo Gutiérrez
- Domingo Julian
- Mauricio Latorre
- Diego Muñoz
- Gonzalo Muñoz
- Enrique Ortiz
- Pedro Pérez
- Cristóbal Quiñinao
- David Salas
- Miguel Torres
- Raúl Valenzuela
- Víctor Verdugo
- Benoit Viguiet
- Emilio Vilches
- Tania Villaseñor
- Andrés Zúñiga





ICI
Instituto de
Ciencias de
la Ingeniería

