

En Foco

Departamento de Ingeniería Industrial y Sistemas

In Focus

Department of Industrial and Systems Engineering



Departamento de Ingeniería Industrial y Sistemas (DIIS).

Department of Industrial and Systems Engineering (DIIS).

El Departamento de Ingeniería Industrial y Sistemas fue creado en 1969, caracterizándose por entregar una sólida formación a sus estudiantes. Hoy en día ofrece el Major de Investigación Operativa y el Minor de Ingeniería Industrial, conducentes al título de Ingeniería Civil de Industrias para pregrado, mientras que en postgrado ofrece programas de Magíster y Doctorado en Ciencias, y de Magíster profesional. También desarrolla investigación de punta en las áreas de la Ingeniería Industrial y aporta a la sociedad mediante diversos proyectos de transferencia tecnológica.

Por Dennise Molina

Created in 1969, the Department of Industrial and Systems Engineering is known for providing a solid education to its students. Today, it runs a Major in Operations Research and a Minor in Industrial Engineering, leading to an undergraduate degree in Civil Industrial Engineering. As part of its postgraduate program, a Master and Doctorate of Science, as well as a Professional Master are also on offer. In addition, the department carries out cutting edge research in industrial engineering and makes a contribution to the community via several technology transfer projects.

By Dennise Molina

El Departamento de Ingeniería Industrial y Sistemas (DIIS) se creó en la Escuela de Ingeniería el año 1969, inicialmente como “Departamento de Ingeniería de Sistemas”, bajo la dirección del profesor Hernán Santa María y posteriormente a cargo de Alfonso Gómez y José Manuel Robles. En ese entonces, el DIIS contaba con tres profesores de jornada completa y cuatro de jornada parcial, cifras que han crecido importantemente en los últimos años.

En sus inicios, el DIIS ofrecía el título profesional de Ingeniería Civil de Industrias con menciones en diversas áreas, pero sin alternativas de postgrado. Posteriormente, el departamento creció, incorporando nuevos profesores y aumentando la oferta de cursos. Catorce años después de su fundación, en el año 1983, el DIIS cobra fuerza en las áreas de investigación y crea el Programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería con sus dos primeros graduados el año 1986. Posteriormente, en el año 1993, se creó el programa de Doctorado en Ciencias de la Ingeniería, que tuvo su primer graduado en esta área el año 1996, profundizando el desarrollo en investigación. En el año 2003, el DIIS se traslada al segundo y tercer piso del edificio Raúl Devés, lugar en el que se encuentra actualmente.

PREGRADO Y POSTGRADO

Para los alumnos de pregrado, el DIIS ofrece el *Major* en Investigación Operativa y el *Minor* en Ingeniería Industrial, los cuales conducen al título de Ingeniero Civil de Industrias. Este título tiene 12 opciones de diplomas que comparte con otros departamentos y áreas de la Escuela. En cada generación, se inscriben aproximadamente 200 alumnos al *Major* en Investigación Operativa, y alrededor de 160 alumnos al *Minor* en Ingeniería Industrial.

En relación a las opciones de postgrado, el DIIS ofrece el programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería, área Industrial y de Sistemas, cuyas líneas de investigación son: Investigación y Gestión de Operaciones; Economía, Finanzas y Marketing; y Gestión Organizacional, Estrategia, Innovación y Emprendimiento. También cuenta con el programa de Magíster Profesional en Ingeniería Industrial (MII UC), enfocado a personas con experiencia profesional y que abarca las áreas: Analítica Cuantitativa, Economía y Finanzas, y Comportamiento e Innovación. Adicionalmente, el DIIS ha establecido un convenio de doble grado con el

The Department of Industrial and Systems Engineering (DIIS, after its name in Spanish) was founded in 1969 within the School of Engineering. Initially called ‘Department of Systems Engineering’, it was under the direction of Professor Hernán Santa María, followed by Alfonso Gómez and José Manuel Robles. In its early days, the department numbered three full-time and four part-time faculty, but these figures have significantly increased over the past years.

Initially, the DIIS offered a professional degree in Civil Industrial Engineering, with mentions in several areas, but no postgraduate program. The department later grew, incorporating new faculty and expanding its syllabus. Fourteen years after its foundation, in 1983, the DIIS gathered strength in research and created its first postgraduate program, a Master in Engineering Sciences, with the first titles conferred in 1986. The year 1993 saw the creation of a Doctorate in Engineering Sciences, thus extending the department’s research development. The first doctoral candidate graduated in 1996. In 2003, the DIIS relocated to its current location on the second and third floors of the Raúl Devés Building.

UNDERGRADUATE AND POSTGRADUATE PROGRAMS

The DIIS undergraduate offer includes a Major in Operations Research and a Minor in Industrial Engineering as part of a degree in Civil Industrial Engineering. There are twelve different options leading to this degree, which are shared with other departments and divisions of the School. Every year, approximately 200 students enroll in the Major in Operations Research, and 160 students choose the Minor in Industrial Engineering.

As part of its postgraduate program, the DIIS offers a Master in Engineering Sciences with specialization in Industrial and Systems Engineering, including the following areas of research: Operations Research and Management; Economics, Finance and Marketing; and Organizational Management, Strategy, Innovation and Entrepreneurship. The department furthermore offers a Professional Master in Industrial Engineering (MII UC), which is tailored to students with professional experience and includes the areas of: Quantitative Analytics; Economics and Finance; and Behavior and Innovation. In

Participantes del Congreso Latino-Iberoamericano de Investigación Operativa (CLAIO 2016) organizado por el DIIS.

Participants of the Latin-Iberoamerican Congress for Operational Research (CLAIO 2016) organized by the DIIS.



Master of Science in Supply Chain Engineering del Georgia Institute of Technology (GaTech), al que pueden postular los estudiantes del MII UC que estén cursando su último semestre. Por último, el Departamento imparte el programa de Doctorado en Ciencias de la Ingeniería, área Ingeniería Industrial y de Transporte, que comparte con el Departamento de Ingeniería de Transporte y Logística. Este programa desarrolla las líneas de investigación de Modelos Avanzados de Planificación y Gestión; Diseño, Planificación y Regulación de Sistemas Complejos; Economía, Finanzas y Políticas Públicas; y Organizaciones, Estrategia, Marketing, Innovación y Emprendimiento.

Durante el año 2016, el DIIS tituló a 369 Ingenieros Industriales, 17 Magister en Ciencias de la Ingeniería área Ingeniería Industrial y de Sistemas y 5 alumnos de Doctorado en Ciencias de la Ingeniería, área Ingeniería Industrial y de Transporte.

Por otro lado, cabe destacar que durante el año 2016 el DIIS contó con la visita del profesor Roberto Vassolo de la Universidad Austral de Argentina, quien desarrolló investigación en conjunto con profesores del departamento y también dictó el curso Innovación en la Estrategia. Además, el mismo año se contó con 28 visitas cortas al DIIS, de las cuales dos fueron tesis de postgrado del politécnico de Milán y uno fue un investigador de postdoctorado de Carnegie Mellon University. Además, este año se integraron tres alumnos

addition, the DIIS has established a dual degree convention with the Master of Science in Supply Chain Engineering at Georgia Institute of Technology (GaTech), to which MII UC students can apply in their final semester. Finally, together with the Department of Transport Engineering and Logistics, the DIIS organizes a Doctorate in Engineering Sciences in Industrial and Transport Engineering. This program focuses on the research areas of Advanced Planning and Management Models; Design, Planning and Regulation of Complex Systems; Economics, Finance and Public Policies; and Organizations, Strategy, Marketing, Innovation and Entrepreneurship.

In 2016, 369 Industrial Engineers, 17 Masters of Engineering Sciences (Industrial and Systems Engineering), and five Doctors of Engineering Sciences (Industrial and Transport Engineering) graduated from the DIIS.

It is worth noting that, in 2016, Professor Roberto Vassolo of the Universidad Austral in Argentina visited the DIIS in order to develop a research program in collaboration with several professors of the department. He also held a course on Strategy Innovation. That year, the DIIS hosted 28 academic short-term visitors, including two postgraduate students from the Polytechnic University of Milan and a postdoctoral researcher from Carnegie Mellon University. In addition, this year, the department received three undergraduate exchange students from the University of

de pregrado en programa de intercambio de la Universidad de Texas Austin (UT Austin). Mientras que, en formato de pasantías cortas de investigación de pregrado, el Departamento recibió a 1 alumno de UT Austin y 3 de la Universidad Texas A&M.

INVESTIGACIÓN, PROYECTOS Y EXTENSIÓN

Durante el año 2016, los profesores del DIIS participaron en un total de 20 proyectos de investigación, incluyendo 8 Fondecyt regulares, 3 Fondecyt de Iniciación, 1 Iniciativa Científica Milenio y el resto proveniente de diversas fuentes de financiamiento. Junto con esto, el DIIS logró generar 26 publicaciones científicas en revistas internacionales durante el año 2016 y diversas presentaciones en conferencias internacionales.

Los profesores del departamento desarrollan su investigación en las áreas de investigación y gestión de operaciones, economía y finanzas, ciencias organizacionales y de la innovación. Algunas de las áreas en las que esta investigación se ha aplicado, son: modelación cuantitativa en agricultura y recursos naturales, finanzas avanzadas, economía ambiental, política pública entre otros.

Dentro de las iniciativas de investigación más relevantes del DIIS destacan el proyecto FONDEF *Creación de un modelo para programación de citas y periodicidad de exámenes médicos en el diagnóstico de enfermedades en un Sistema de Salud Pública*, a cargo de los profesores Juan Carlos Ferrer, Jorge Vera y Sergio Maturana, junto al Núcleo Milenio *Center for Entrepreneurial Strategy Under Uncertainty*, liderado por el profesor Stephen Zhang, con la colaboración de los profesores Julio Pertuzé, Tomás Reyes y Michael Leatherbee.

Más recientemente, el año 2016, gracias a la gestión del profesor Enzo Sauma, actual Vicedecano de la Escuela de Ingeniería, se estableció el Centro de Energía UC (CE-UC). Esta iniciativa busca resolver desafíos energéticos mediante la investigación interdisciplinaria y un gran compromiso con la ética ambiental. Sus ejes centrales son: sustentabilidad, accesibilidad energética, tecnología y transformación de energía y la política pública y regulación energética. En esta línea, e impulsado por el profesor Sauma, el año 2016 se realizaron las Jornadas de Economía de la Energía, cuyo

Texas at Austin (UT Austin). Finally, one student from UT Austin and three from Texas A&M University joined the department for short undergraduate research projects.

RESEARCH, PROJECTS AND EXTENSION

In 2016, DIIS faculty participated in a total of 20 research projects, including eight Fondecyt Regular Projects, three Fondecyt Projects for Initiation in Research, and one Millennium Science Initiative. The remaining projects received funding from several different sources. In addition, in 2016, members of the DIIS published 26 scientific articles in international journals, as well as making various presentations at international conferences.

The department's faculty conduct research in the areas of operations research and management, economics and finance, and organizational and innovation sciences. Areas to which their research has been applied include quantitative modeling in agriculture and natural resources, advanced finance, environmental economics, and public policy, amongst others.

Amongst the most relevant research initiatives at DIIS, one stands out: the FONDEF Project *Creation of a Model for Programming Appointments and Periodicity of Medical Examinations in the Diagnosis of Disease as Part of a Public Health System*. It is directed by Professors Juan Carlos Ferrer, Jorge Vera and Sergio Maturana, and is conducted together with the Millennium Nucleus Center for Entrepreneurial Strategy Under Uncertainty, which is led by Professor Stephen Zhang, with the collaboration of Professors Julio Pertuzé, Tomás Reyes and Michael Leatherbee.

More recently, the year 2016 saw the creation of the Energy Center (CE-UC), thanks to an initiative by Professor Enzo Sauma, current Vice Dean of the School of Engineering. This initiative seeks to resolve energy-related challenges through interdisciplinary work and a strong commitment to environmental ethics. Its central axes are: sustainability, access to energy, technology and energy transfer, and public policy and energy regulation. It was in this spirit that the Days of Energy Economics were held at the department in 2016, instigated again by Professor Sauma. The meeting's main topic

tema principal fue el rol del almacenamiento y la generación distribuida en los mercados eléctricos. Estas jornadas tuvieron distintos expositores internacionales de la Universidad de Castilla y de la Universidad de Málaga. Además, participaron más de 200 personas, entre ellas altos ejecutivos de empresas del sector eléctrico y representantes del Ministerio de Energía.

Por otra parte, el DIIS ha organizado diversos eventos científicos de gran impacto. Siendo uno de los más significativos el XVIII Congreso Latino-Iberoamericano de Investigación Operativa (C LAIO 2016), que se llevó a cabo junto con el Instituto Chileno de Investigación Operativa (ICHIIO) y la Asociación Latino-Iberoamericana de Investigación Operativa (ALIO). Contó con más de 400 asistentes entre estudiantes, investigadores y profesionales de Chile y otros países, además se presentaron 380 trabajos de diversas temáticas. Este evento se realiza cada dos años y tiene asistentes de todo el mundo, siendo el más importante de la disciplina en la región. Interesantemente, la realización de dicho evento motivó a la creación del Capítulo Estudiantil de Ingeniería Industrial y de Sistemas (CEIINS) (contacto: ceiins@ing.puc.cl).

TRANSFERENCIA

El DIIS ha dado origen a diversos proyectos de transferencia tecnológica que buscan contribuir a la gestión de empresas en Chile y otros países. Entre éstos se encuentran Aukan, Greenlab UC, Epic Lab, Pricing SpA, RiskAmérica, Routing UC, Shift Spa y Notus.

Aukan está a cargo del profesor Michael Leatherbee y busca asesorar en el desarrollo de programas de innovación para contribuir a la competitividad de las empresas. Para más información, se puede visitar su sitio web en www.aukaninnovacion.com.

Greenlab UC está encabezado por el profesor Luis Cifuentes y ofrece asesorías en sustentabilidad, energía y cambio climático, gestión ambiental y evaluación de proyectos. Para más información, visitar www.greenlabuc.cl.

Epic Lab fue fundado y dirigido por el profesor Leatherbee y busca medir la causa y efecto de programas que promueven la innovación y emprendimiento tanto público como privado. Además, se dedica a acelerar la difusión de conocimiento de diversas formas. Para más información, visitar <http://epiclab.uc.cl>.

was the role of energy storage and distributed generation on the electricity market. It hosted several international speakers from the Universities of Castilla and Malaga, and in total, more than 200 participants attended the conference, including the high management of companies in the electricity sector and representatives of the Ministry of Energy.

Furthermore, the DIIS has organized a range of scientific events of great impact. Amongst the most important ones is the XVIII Latin-Iberoamerican Congress for Operational Research (CLAIO 2016), which was conducted together with the Chilean Institute of Operational Research (ICHIIO) and the Association of Latin-Iberoamerican Operational Research Societies (ALIO). Its more than 400 participants included students, researchers and professionals from both Chile and abroad, and more than 380 presentations were made, covering a range of topics. Held every other year and attracting attendees from all over the world, it is the region's most important meeting in this discipline. It is of interest that this meeting gave rise to the foundation of the Student Chapter of Industrial and Systems Engineering (CEIINS) (contact: ceiins@ing.puc.cl).

TRANSFER

The DIIS has initiated various technological transfer projects aimed at contributing to the management of both Chilean and foreign companies, including Aukan, Greenlab UC, Epic Lab, Pricing SpA, RiskAmérica, Routing UC, Shift Spa and Notus.

Aukan is directed by Professor Michael Leatherbee and seeks to advise companies in the development of their innovation strategies, in order to improve the company's competitiveness. For further information, visit www.aukaninnovacion.com.

Under the direction of Professor Luis Cifuentes, Greenlab UC offers consultancy services in the areas of sustainability, energy and climate change, environmental management and project evaluation. For more information, visit www.greenlabuc.cl.

Epic Lab was founded by Professor Leatherbee, who also serves as its director. Its aim is to measure the cause and effect of programs promoting innovation and entrepreneurship, both in the public and in the private sector.



Algunos de los proyectos de transferencia tecnológica derivados de la investigación del DIIS.

Some of the technological transfer projects derived from DIIS research.

Pricing SpA fue fundada por el profesor Juan Carlos Ferrer y tiene como objetivo el desarrollo e implementación de soluciones de *Pricing y Revenue Management*, mediante la construcción de modelos cuantitativos y el uso de técnicas analíticas y sistemáticas. Para más información, visitar <https://www.pricing.cl>.

Risk América, dirigida por el profesor Gonzalo Cortázar, busca proveer ingeniería financiera a través del apoyo integral en las decisiones de inversión y gestión óptima del riesgo financiero mediante servicios en línea (www.riskamerica.cl). Nació como un proyecto de investigación y actualmente es un como *spin off* de la Universidad.

Routing UC fue fundada por los profesores Juan Carlos Ferrer y Ricardo Giesen. Ofrece asesorías y servicios para sistemas de distribución y despacho en diversas industrias. Para más información, visitar <https://www.routinguc.com>.

Shift SpA fue fundada por los profesores Juan Carlos Ferrer y Juan Carlos Muñoz. Se dedica a la optimización de la fuerza laboral en América Latina mediante consultorías y desarrollo e implementación de soluciones integrales. Para más información, visitar <http://www.shiftlabor.com>.

Notus es liderada por el profesor Pedro Gazmuri, apoya a la innovación en la

In addition, it seeks to accelerate knowledge diffusion in various ways. For more information, visit <http://epiclab.uc.cl>.

Pricing SpA was founded by Professor Juan Carlos Ferrer; it works towards the development and implementation of pricing and revenue management solutions through the construction of quantitative models and the use of analytical and systematical techniques. For more information, visit <https://www.pricing.cl>.

Risk América is directed by Professor Gonzalo Cortázar; it provides financial engineering through an integrated support for investment decisions and optimum financial risk management via an online service (www.riskamerica.cl). It was conceived as a research project and has emerged as a University spin-off.

Routing UC was founded by Professors Juan Carlos Ferrer and Ricardo Giesen. It offers distribution and dispatch consultancy and services in various industries. For more information, visit <https://www.routinguc.com>.

Shift SpA was founded by Professors Juan Carlos Ferrer and Juan Carlos Muñoz. It promotes the optimization of the workforce in Latin America through consultancy and the development and implementation of integrated services. For more information, visit <http://www.shiftlabor.com>.

industria nacional mediante el desarrollo e implementación de herramientas de Investigación Operativa para la toma de decisiones. Para más información, visitar <http://www.simula.uc.cl>.

NUEVAS INCORPORACIONES

El año 2016 se integraron los profesores Álvaro Lorca en una vacante conjunta con el Departamento de Ingeniería Eléctrica, y Alejandro Cataldo en una vacante de Profesor de Excelencia Docente del proyecto de Ingeniería 2030. El profesor Álvaro Lorca se dedica a la investigación de modelos y algoritmos de optimización bajo incertidumbre para mejorar sistemas de energía. Por su parte, el profesor Alejandro Cataldo realiza docencia y colabora en investigación en las áreas de Optimización y Modelación Estocástica. Adicionalmente, a principios de este año se integró Mathias Klapp como Profesor Asistente, en una vacante compartida con el Departamento de Transporte y Logística. Sus líneas de investigación son Investigación de Operaciones, Optimización Dinámica y Logística. Actualmente, el DIIS cuenta con 16 profesores de jornada completa y 59 de jornada parcial.

Para más información visitar el sitio web del Departamento de Ingeniería Industrial y Sistemas <http://www.ing.uc.cl/industrial-y-sistemas>, o acercarse al Departamento ubicado en el segundo y tercer piso del edificio Raúl Devés de la Escuela de Ingeniería. [I³](#)

Notus is directed by Professor Pedro Gazmuri. It provides innovation support to the national industry through the development and implementation of decision-making tools in operations research. For more information, visit <http://www.simula.uc.cl>.

NEW APPOINTMENTS

In 2016, Álvaro Lorca was appointed Professor jointly with the Department of Electrical Engineering, and Alejandro Cataldo was appointed Excellence in Teaching Professor as part of the Engineering 2030 project. Professor Álvaro Lorca's research on models and algorithms for optimization under uncertainty is aimed at improving energy systems. Professor Alejandro Cataldo is engaged in teaching activities, as well as collaborating in research in the area of optimization and stochastic simulation. In addition, at the start of this year, Mathias Klapp was appointed Assistant Professor jointly with the Department of Transport and Logistics. His research areas are operations research, dynamic optimization and logistics. At present, the DIIS has 16 full-time and 59 part-time faculty.

For more information, consult the website of the Department of Industrial and Systems Engineering at <http://www.ing.uc.cl/industrial-y-sistemas>, or visit the Department on the second and third floors of the School of Engineering's Raúl Devés Building. [I³](#)