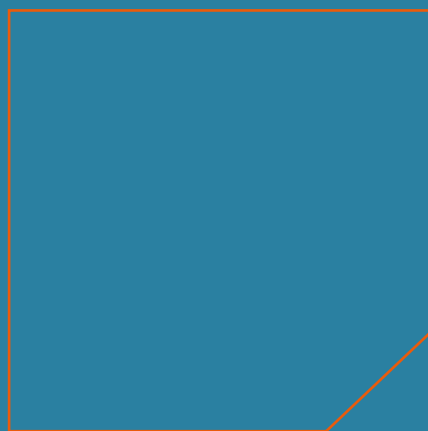




Universidad de Chile



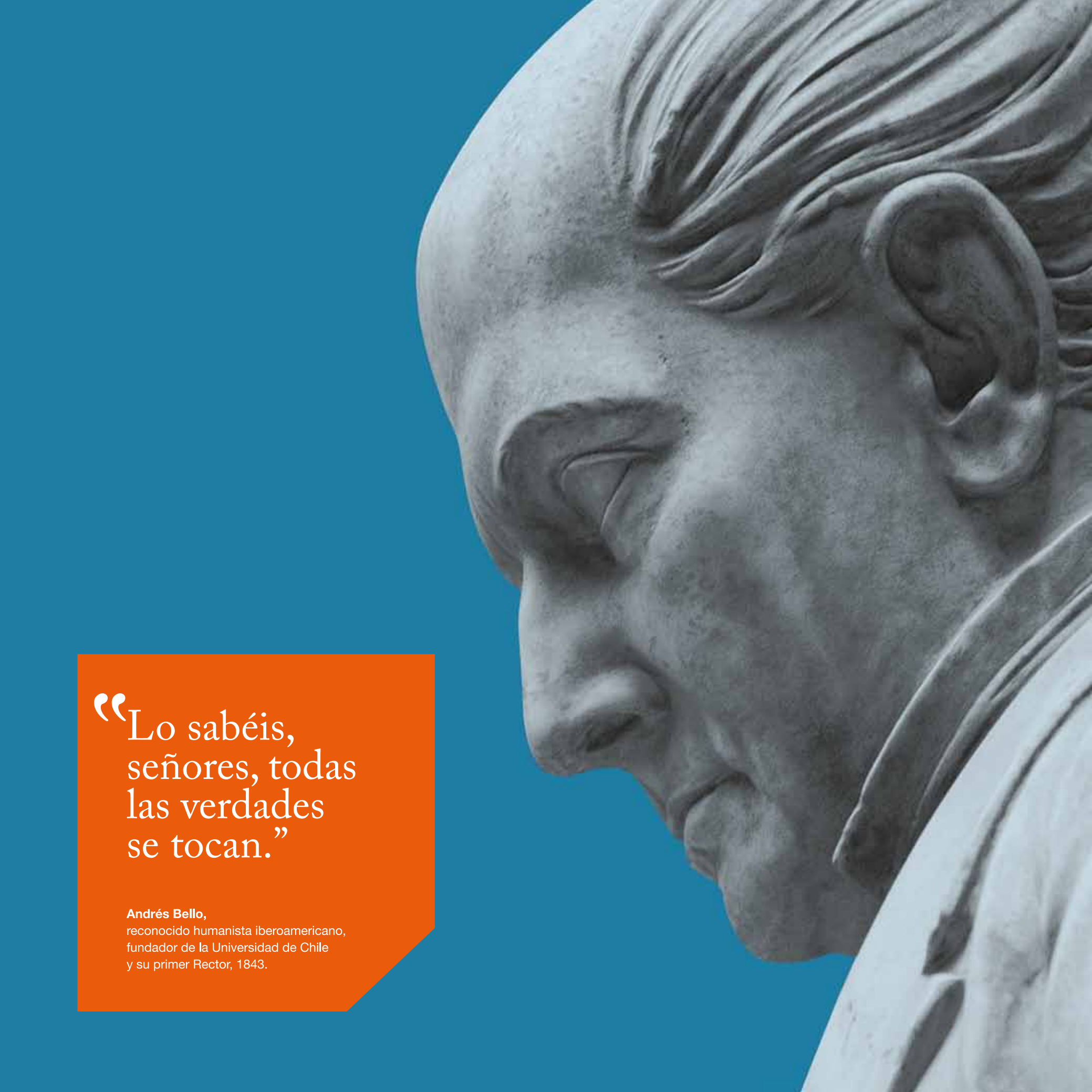
Centros de
Excelencia en
Investigación

RAKIDUAM

El pensamiento

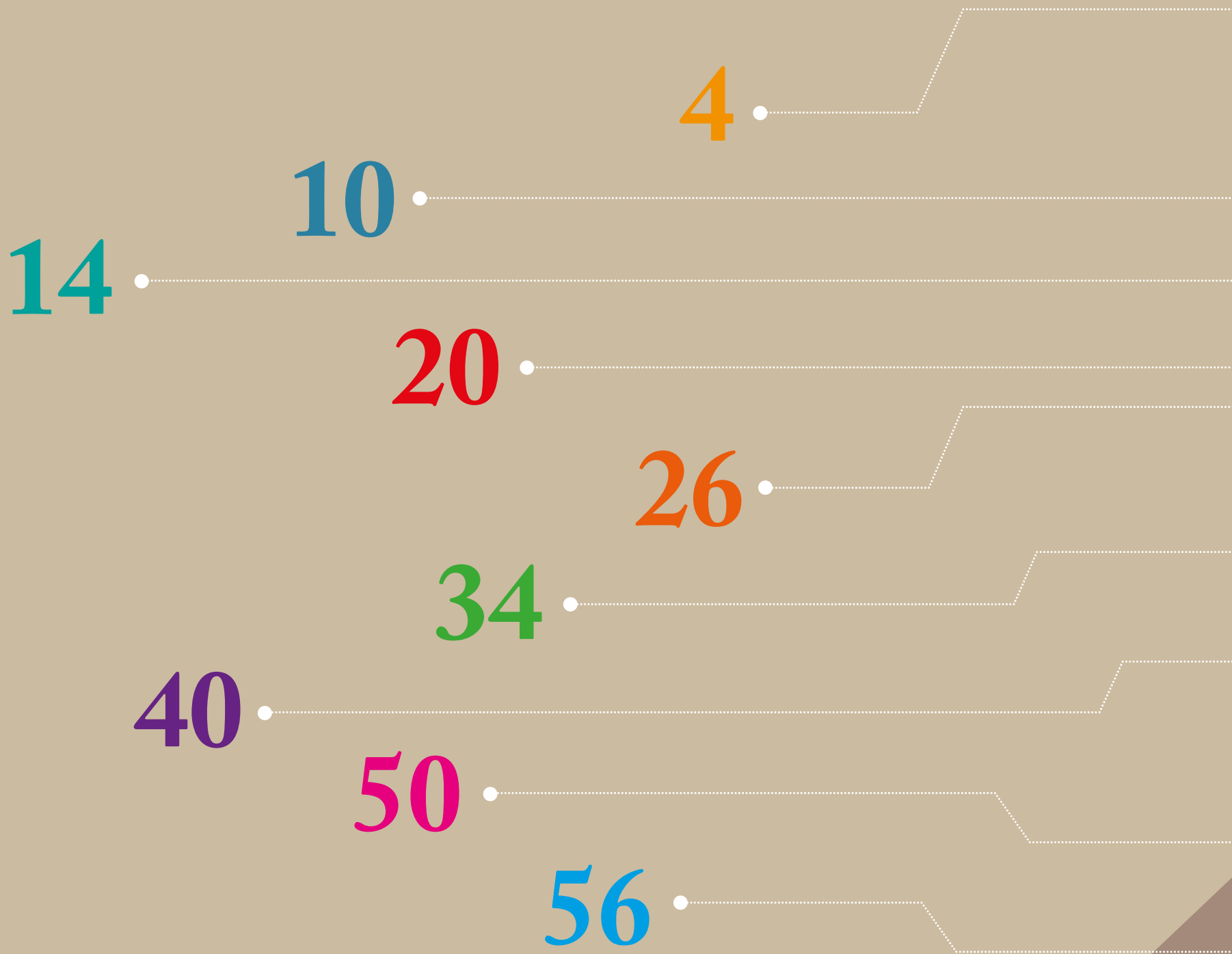
Rakiduum,

palabra del Mapudungun, lengua de tradición oral propia del pueblo mapuche, la etnia originaria más numerosa y preponderante de Chile. La presente traducción corresponde al “Diccionario araucano mapuche-español/español-mapuche”, de fray Félix José de Augusta.



“Lo sabéis,
señores, todas
las verdades
se tocan.”

Andrés Bello,
reconocido humanista iberoamericano,
fundador de la Universidad de Chile
y su primer Rector, 1843.



Palabras del Rector

6. Chile, territorio fecundo para las ciencias

6. Universidad de Chile, espacio de excelencia para los grandes temas del país

8. Universidad de Chile, N°1 en Investigación

Centros de Excelencia: la aventura del conocimiento en un mundo abierto

Cielos abiertos: una mirada al universo

16. Instituto Milenio de Astrofísica (MAS)

18. Centro de Excelencia en Astrofísica y Tecnologías Asociadas (CATA)

Biomedicina: un árbol con infinitas ramas

22. Instituto de Neurociencia Biomédica (BNI)

24. Centro de Estudios Avanzados de Enfermedades Crónicas (ACCDiS)

Ingeniería y tecnología para un desarrollo sustentable

28. Centro Avanzado de Tecnologías para la Minería (AMTC)

30. Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería (ISCI)

32. Centro de Modelamiento Matemático (CMM)

Educación y conflicto social: los desafíos del Chile contemporáneo

36. Centro de Investigación Avanzada en Educación (CIAE)

38. Centro de Estudios para el Conflicto y la Cohesión Social (COES)

Ciencias de la vida: de la molécula al ecosistema

42. Centro de Biotecnología y Bioingeniería (CeBIB)

44. Centro FONDAP de Regulación del Genoma (CRG)

46. Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB)

48. Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)²

Energías del Futuro

52. Centro de Excelencia en Geotermia de Los Andes (CEGA)

54. Centro de Investigación de Energía Solar (SERC Chile)

Universidad de Chile: historia de vanguardia e innovación



“La misión de la Universidad de Chile está ligada a lo público. Enfrentamos los desafíos sociales, tecnológicos y científicos de nuestra sociedad, teniendo en nuestro horizonte el bien común, la justicia social y la equidad.”

Palabras del Rector

La Universidad de Chile es la primera institución de educación superior del país. Los indicadores de evaluación internacional avalan la calidad de esta casa de estudios en productividad científica. Es la N° 1 en el país y la N° 10 entre las universidades de Latinoamérica en el ranking SCImago 2013, que evalúa la productividad en investigación y las citas de sus publicaciones. También lidera en el sistema nacional de fondos concursables, dentro de los cuales destaca cada año el concurso de becas para doctorados, con un importante incremento en la postulación de extranjeros. La Universidad de Chile ha sido por años la N° 1 en adjudicaciones de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (Conicyt), como son los fondos basales para centros de investigación de excelencia, Fondef, Fondecyt, infraestructura, entre otros, que dan cuenta de la calidad de los proyectos presentados por nuestros(as) académicos(as) y la confianza que genera esta institución.

La misión de la Universidad de Chile está ligada a lo público. Enfrentamos los desafíos sociales, culturales, económicos, tecnológicos y científicos de nuestra sociedad, teniendo en nuestro horizonte el bien común, la justicia social y la equidad, a fin de contribuir a la realización individual y colectiva de nuestra sociedad.

La especial geografía y diversidad de culturas a lo largo de todo el territorio continental e insular, nos otorgan ventajas comparativas para el desarrollo de una variada investigación. La academia ha levantado proyectos de investigación y vinculación con las comunidades a lo largo de las regiones, iniciativas que han sido posibles gracias a la excelencia de nuestros investigadores, con grandes figuras, que han obtenido el Premio Nacional, máximo galardón que entrega el Estado de Chile por contribuciones a la ciencia y a la humanidad.

También trabajamos proyectos transversales, como la propuesta para crear una Facultad de Educación que sirva de modelo en formación docente, investigación avanzada en pedagogía y de vinculación con las escuelas y liceos del país. En paralelo, hemos implementado el Sistema de Ingreso de Prioridad de Equidad Educativa, para mejorar el ingreso con equidad, abriendo cupos especiales a escolares de buenos rendimientos académicos, provenientes de establecimientos educacionales públicos vulnerables. La equidad social y garantizar el desarrollo profesional en ambientes de diversidad, son los fundamentos que existen detrás de estos proyectos.

Sean bienvenidos(as) a conocer el patrimonio histórico y contemporáneo de la Universidad de Chile.

Víctor Pérez Vera

Rector Universidad de Chile 2006 - 2014

Chile, territorio fecundo para las ciencias

Poseedor de una peculiar geografía, Chile es una larga y angosta faja de tierra que se extiende a lo largo de 4.270 kilómetros, ubicada en el extremo sur de América entre la cordillera de los Andes y el océano Pacífico. Conocido por ser el país más sísmico del mundo, en él conviven una gran diversidad de ecosistemas, desde el desierto más árido del mundo hasta un vasto territorio en el continente antártico.

Esta condición privilegiada se presenta como una ventaja comparativa para emprender proyectos de investigación, desarrollo e innovación, que impulsen el crecimiento de la ciencia y la tecnología no solo a nivel nacional, sino también mundial.

El desarrollo de la astronomía en el país es un claro ejemplo de las ventajas naturales de este territorio. Al 2018, Chile contará con el 70% de la observación astronómica mundial.

Universidad de Chile, espacio de excelencia para los grandes temas del país

La Universidad de Chile, fundada en 1842, es la institución de educación superior más antigua del país y una de las de mayor prestigio y tradición de América Latina. Con un cuerpo académico de excelencia y una alta productividad en el campo científico y la investigación artística y cultural, la Universidad ha estado permanentemente vinculada a la reflexión y acción respecto de los grandes temas del país y el mundo, dado su carácter nacional y público.

Desde su fundación, esta institución ha asumido, con compromiso y vocación de excelencia, la formación de profesionales y la contribución al desarrollo del pensamiento en Chile, construyendo liderazgo en las ciencias y las tecnologías, las humanidades, las artes y la cultura, a través de la docencia, la creación y la extensión, con especial énfasis en la investigación y el postgrado.

40%

de las observaciones astronómicas del mundo se hacen con infraestructura instalada en Chile.



2 Premios Nobel

20 Presidentes de la República y más de 170 premios nacionales en todas las áreas del conocimiento.






Chile cuenta con laboratorios naturales para la investigación científica, lo que redunda en importantes aportes al conocimiento y su utilización social y productiva.

Así, tanto en materia de energías renovables, oceanografía, sismología y volcanismo, estudio de los bosques o de poblamiento, entre otros, Chile cuenta con laboratorios naturales para la investigación científica, lo que redunda en importantes aportes al conocimiento y su utilización social y productiva.

Organizar el sistema de educación nacional, contribuir a la superación de problemas de nutrición infantil, a la construcción de infraestructura productiva, al desarrollo de la ingeniería antisísmica, han sido algunos de sus relevantes aportes, que la han erigido en la piedra angular del desarrollo nacional y pionera en la frontera del conocimiento y la innovación, lo cual queda de manifiesto en los reconocimientos y altos cargos alcanzados por sus alumnos y profesores: dos premios Nobel de Literatura, 20 Presidentes de la República y más de 170 premios nacionales en todas las áreas del conocimiento.



Esta institución ha asumido la formación de profesionales y la contribución al desarrollo del pensamiento en Chile, construyendo liderazgo en las ciencias y las tecnologías, las humanidades, las artes y la cultura.



“La misma historia del progreso y desarrollo de las ciencias nos enseña que toda idea grande como el sistema planetario, la fuerza del vapor, la atracción celeste, etc., han sido presentadas por hombres que poseían a un tiempo inteligencia, sentimiento e imaginación poética.”

Ignacio Domeyko,
científico y naturalista pionero en mineralogía,
sucesor de Andrés Bello como Rector de la
Universidad de Chile, 1866.

Nº 1

En producción científica de Chile
en Scopus (Ranking SCImago)*.

*SCImago Journal & Country Rank es un ranking desarrollado por el grupo Scimago, que tiene en cuenta las publicaciones científicas listadas en la base de datos Scopus desde 1996. Es el ranking más prestigioso en esta materia.

Nº 10

En producción científica
entre universidades de
Latinoamérica en Scopus
(Ranking SCImago).

10.650

Artículos publicados en
revistas indexadas en ISI-WOS,
entre 2006-2013 (Institute for
Scientific Information, Web of
Science).

Fuente: Conicyt.

26%

Promedio entre 2006-2013
de las publicaciones
ISI-WOS del Consejo de
Rectores de las
Universidades Chilenas.

Universidad de Chile, N°1 en Investigación



3.047

Académicos, de los cuales, 2.571 son de media jornada o superior y el 53% tiene postgrado.

1.247

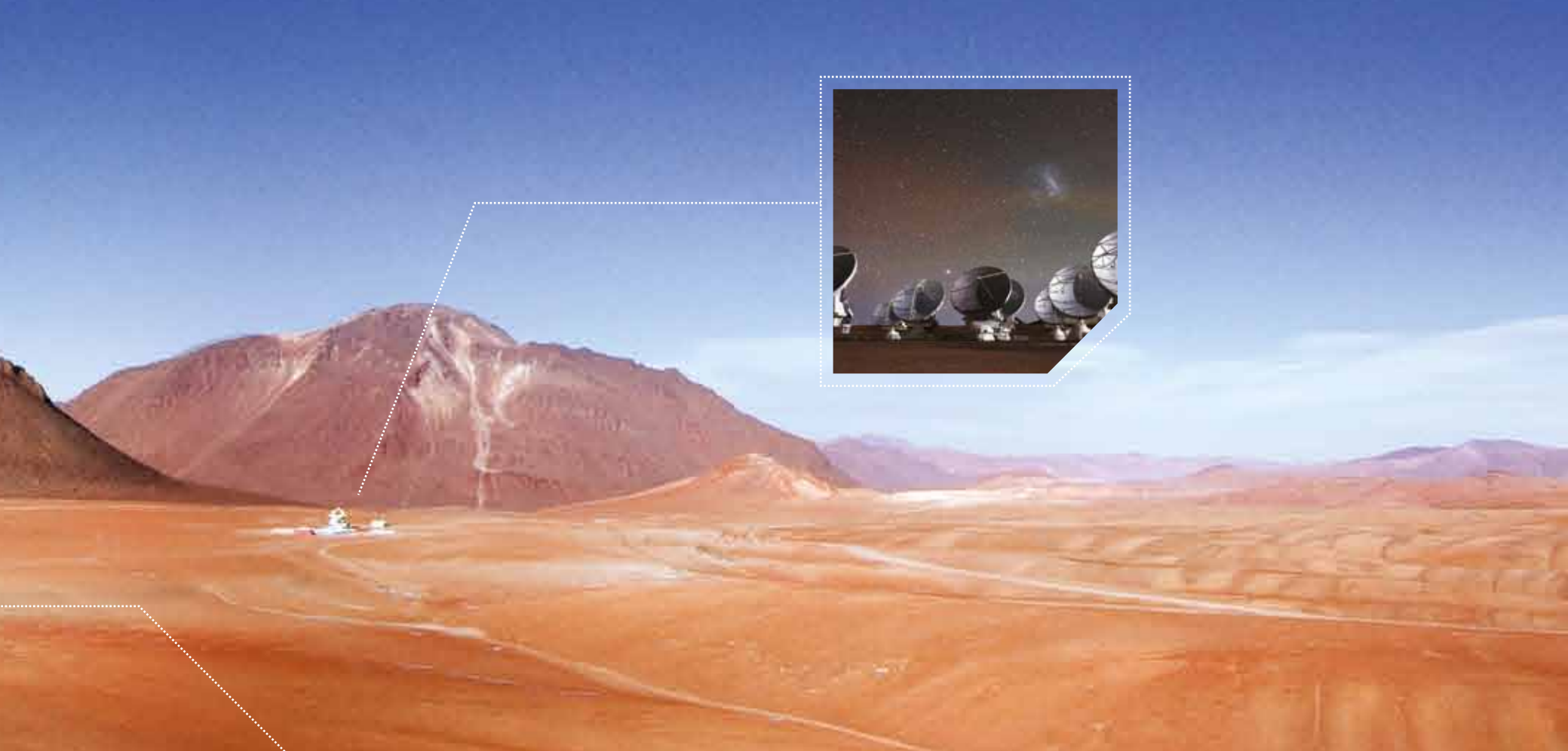
Investigadores en 2012, con la participación en algún proyecto de investigación en los últimos cinco años.

180

Investigadores aplicados definidos como responsables de un proyecto tecnológico Innova/Fondef/FIA y/o un patentamiento.



Centros de excelencia: la aventura del conocimiento en un mundo abierto



En 1914, hace exactamente un siglo, un anuncio en la prensa británica solicitaba voluntarios para una expedición a la Antártica: “Se buscan hombres para un viaje peligroso. Sueldo bajo. Frío extremo. Largos meses de completa oscuridad. Peligro constante. No se asegura retorno con vida. Honor y reconocimiento en caso de éxito”. Respondiendo a este llamado, un puñado de hombres valerosos, al mando del explorador Ernest Shackleton, emprendió una audaz travesía a regiones ignotas con el afán de descubrir confines inexplorados.

La aventura del saber ha estado en el centro de la conducta humana desde sus orígenes. La curiosidad por lo desconocido ha permitido desplazar fronteras, desplegar talentos.

Esa energía inagotable, legada de generación en generación, ha sido una impronta en la conformación de nuestra patria. La ciencia ha constituido desde los albores de la República, una pieza fundamental en la construcción cultural, social y económica del país; ha delimitado los contornos de la nación que habitamos, con trazos indelebles que configuran hoy su identidad.

Al poco andar de vida independiente, a comienzos del siglo XIX, visionarios presidentes y hombres de Estado de nuestro país comprendieron la ineludible necesidad de conocer el territorio bajo nueva soberanía y se comprometieron en la noble tarea de contratar a sabios de otras latitudes para que escudriñaran nuestro territorio hasta sus fronteras, los recursos naturales, la gente que lo habitaba.



Al tiempo que Charles Darwin emprendía su histórico viaje a bordo del bergantín HMS Beagle, el naturalista francés Claudio Gay realizaba los primeros estudios de la flora, fauna, geografía y geología de Chile, los que serían enriquecidos por una pléyade de científicos de la talla de Ignacio Domeyko, polaco de nacimiento, quien enfatizó sobre la singular riqueza mineral de Chile; Rodolfo A. Philippi, médico de origen alemán que recorrió diversas zonas del país, lo que permitió un significativo aporte científico, o Pedro Pissis, geógrafo y geólogo nacido en Francia, a quien le fue encomendado un estudio geológico, topográfico y mineralógico de Chile.

La obra de estos naturalistas, sumada a la de otras personalidades, como Eloísa Díaz, primera mujer en titularse de médico en Chile y América Latina; Justicia Espada Acuña, primera mujer chilena y sudamericana en recibir el título de ingeniero; Amanda Labarca, edu-

cadora, feminista pionera, o Juan Gómez Millas, humanista y señor impulsor de la labor científica e investigación, hizo posible forjar una nación que, gracias al conocimiento que generó tempranamente, tomó conciencia de su realidad natural, pero también de sus desafíos económicos, culturales, sociales y políticos.


Herederos de esta larga y fecunda tradición, los centros de excelencia de la Universidad de Chile constituyen un espacio primordial de investigación científica y tecnológica, que albergan a equipos de investigadores de variadas disciplinas, cuyo quehacer se orienta a temas de relevancia nacional. Así, el desarrollo sustentable, el cambio climático, el estudio del Universo, la medicina para el siglo XXI, las energías limpias o los dilemas de la sociedad chilena contemporánea, constituyen hoy los confines inexplorados hacia donde navega la curiosidad por el saber.



© ALMA (ESO / NAOJ / NRAO)

En la cumbre del desarrollo científico-tecnológico

Los centros de excelencia (Institutos Milenio, Fondo de Financiamiento de Centros de Investigación en Áreas Prioritarias -Fondap- y Fondos Basales) tienen como propósito realizar investigación científica de alto impacto y formación de jóvenes científicos en temas prioritarios para el país, previamente definidos por el gobierno. Mediante el sistema de concurso competitivo, las propuestas son sometidas a un riguroso proceso de evaluación, a cargo de un panel de especialistas de renombre mundial, provenientes de prestigiosas instituciones académicas del extranjero. A estos centros, de una duración de 5 a 10 años y un financiamiento público base que fluctúa entre US\$ 1,6 millones y US\$ 2,6 millones al año, concurren numerosos investigadores de diversos campos del conocimiento, constituyéndose así en el punto más alto del desarrollo científico-tecnológico que ha alcanzado el país.

A black and white portrait of Brian Schmidt, an older man with short, light-colored hair, smiling slightly. He is wearing a dark suit jacket over a light-colored, striped shirt. The background is a textured, light-colored wall. A teal triangular graphic element is in the top right corner.

“He sido beneficiado más que nadie con el trabajo realizado en la Universidad de Chile. Mi descubrimiento junto a otros investigadores sobre la aceleración del universo está basado completamente en estudios hechos en la década del 90 por José Maza, Mario Hamuy y sus colegas de cerro Tololo. Ellos proporcionaron el instrumento que utilizamos para descubrir que el universo se está acelerando: la Supernova tipo 1-A.”

Brian Schmidt,
Premio Nobel de Física 2011.

Cielos abiertos: una mirada al universo

Chile, con uno de los cielos más transparentes y claros del mundo, tiene una tradición de más de 160 años en investigación astronómica, cuando se instalaron en la cima del cerro Santa Lucía, en Santiago, los primeros instrumentos astronómicos llegados al país. Desde ese entonces, se ha convertido en potencia astronómica, gracias a sus condiciones naturales y a una política de incentivo a la instalación de observatorios astronómicos de excelencia. De hecho, en la actualidad, el 40% de las observaciones astronómicas del mundo se hace con infraestructura instalada en el país y se espera que al 2018 alcance el 70%.

Actualmente, se está conformando el Parque Astronómico Atacama, a través de convenios de colaboración científica con las instituciones más reputadas del mundo. En este parque se instalará el telescopio Europeo E-ELT, que generará importantes avances a nivel mundial. También es parte de este parque el Radio Observatorio Atacama Large Millimeter Array (ALMA), que entró en funcionamiento en 2011 y es operado por Associated Universities Inc. (AUI), red que agrupa a la Universidad de Chile e importantes universidades de Estados Unidos y Japón. Esta alianza operará también con el observatorio submilimétrico CCAT, a inaugurarse el año 2017.





Mario Hamuy
Director

mhamuy@das.uchile.cl

www.astrofisica.cl



Instituto Milenio de Astrofísica (MAS)



La era del *Big Data*, avalancha de datos de las prospecciones sinópticas generadas por los sondeos masivos que dominan la astronomía moderna, abre nuevas oportunidades científicas, vinculadas al desarrollo de técnicas eficientes y herramientas tecnológicas para la extracción pertinente de información, a través de una sinergia entre la astronomía, la estadística y la informática.

En este contexto, el Instituto Milenio de Astrofísica (MAS) se aboca a desarrollar los algoritmos necesarios para llevar a cabo la clasificación automática de objetos variables a partir de series de tiempo provenientes de nuestros sondeos actuales y futuros, con el objetivo final de la explotación de una nueva dimensión en la exploración del Universo: El Dominio Temporal.

Junto a lo anterior, el MAS se propone dejar un legado más allá de la astrofísica, tanto en infraestructura (hardware), algoritmos (software), como en personal altamente calificado para el manejo de la Big Data en otras áreas del quehacer del país, aprovechando los cielos chilenos, un recurso natural renovable, para contribuir al conocimiento global, nuevas tecnologías, innovación y capital humano avanzado.

Líneas de Investigación

- Descubrimiento y caracterización de supernovas y su uso como indicadores de distancia.
- Origen, estructura y evolución de la Vía Láctea y las galaxias del Grupo Local.
- Descripción y caracterización de fenómenos astrofísicos transientes y exoplanetas.
- Astro-estadística y astro-informática para la elaboración de algoritmos que posibiliten la detección y clasificación de fenómenos astrofísicos de naturaleza variable.



**María Teresa
Ruiz**
Directora

mtruiz@das.uchile.cl

www.cata.cl



Centro de Astrofísica
y Tecnologías Afines

Centro de Excelencia en Astrofísica y Tecnologías Asociadas (CATA)




En el Centro de Excelencia en Astrofísica y Tecnologías Asociadas se desarrollan investigaciones sobre la formación y estudio de la estructura a gran escala del Universo, la evolución de galaxias y la formación de estrellas y planetas extrasolares, con el objetivo de buscar planetas tipo Tierra que pudieran sustentar la vida como la conocemos.

Este proyecto hace uso del 10% de tiempo disponible para astrónomos chilenos en los más poderosos y modernos instrumentos astronómicos del mundo; con ello se suma "inteligencia" a un recurso natural como lo son los cielos del país.

Como parte de este proyecto se desarrolla tecnología de radio frecuencias, construyendo la Banda 1 para el radio telescopio de ALMA, tecnología de importancia en las comunicaciones del futuro.

Líneas de Investigación

- Nacimiento y evolución de las estructuras en el Universo.
- Poblaciones estelares en el universo local.
- La escala de distancia extra galáctica.
- Formación de estrellas.
- Estudios de enanas café y sistemas planetarios.
- Supernovas y energía oscura.

A close-up, monochromatic portrait of Humberto Maturana, an elderly man with a full white beard and glasses, looking slightly to the left. The image has a blue tint. A red rectangular box is overlaid on the bottom right, containing a quote in white text.

“La Universidad de Chile fue el lugar donde me formé y trabajé y constituyó el espacio intelectual, acogedor y material que requerí para hacer mis investigaciones.”

Humberto Maturana,
Premio Nacional de Chile en
Ciencias Naturales 1994.

Biomedicina: un árbol con infinitas ramas

Las “enfermedades de la prosperidad”, como la obesidad, diabetes, varios tipos de cánceres, enfermedades cardiovasculares y neurodegenerativas, etc., junto con el creciente envejecimiento de la población a nivel mundial, plantean nuevos desafíos a la ciencia biomédica y a la neurociencia.

Así, las investigaciones en torno al cerebro, sistema nervioso, enfermedades crónicas, son de relevancia crucial para el desarrollo de la medicina del futuro, estudios que la Universidad de Chile está llevando a cabo en el Instituto de Neurociencia Biomédica y en el Centro de Estudios Avanzados de Enfermedades Crónicas.





Andrés Couve
Director

bni@med.uchile.cl

www.bni.cl



Instituto de Neurociencia Biomédica (BNI)



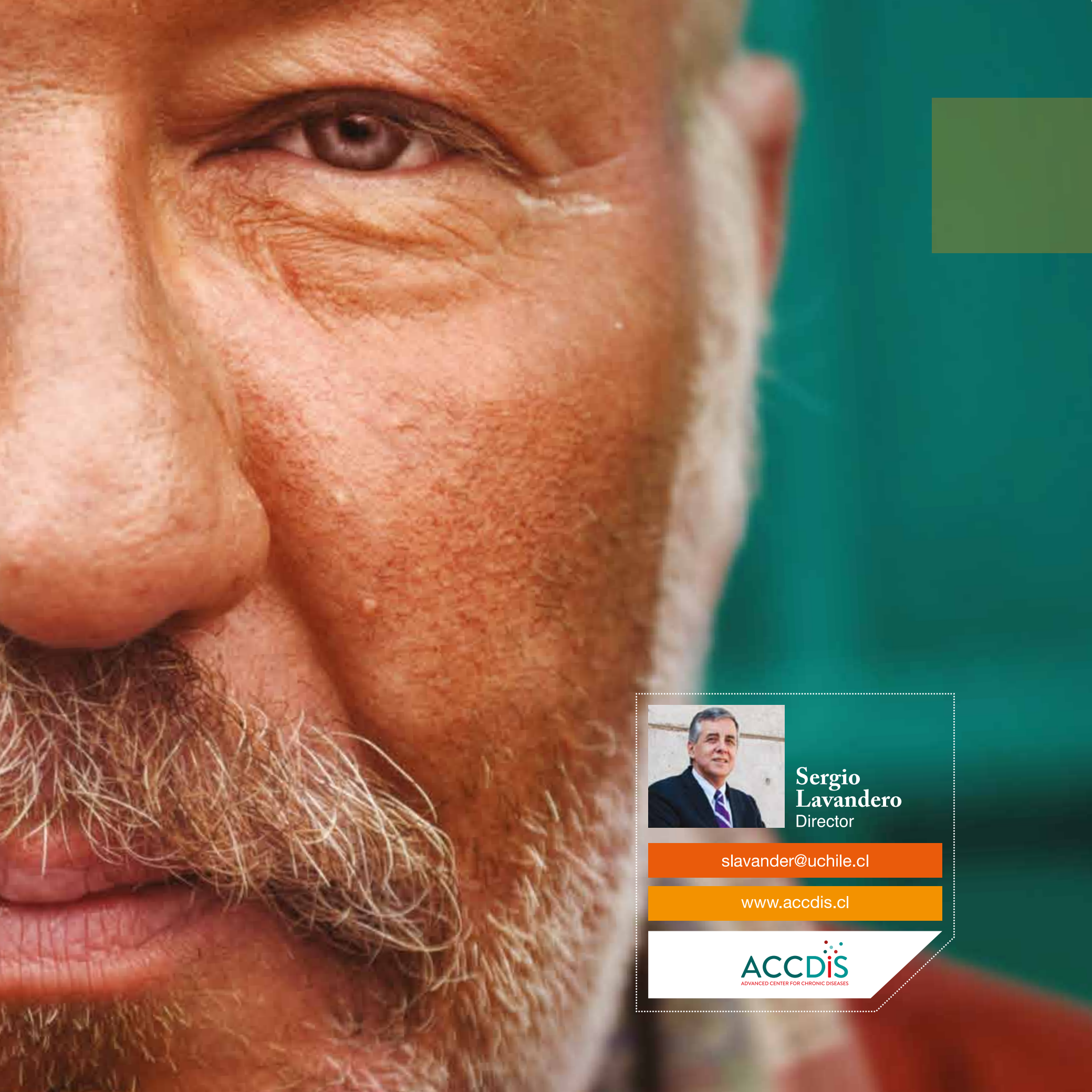
El Instituto de Neurociencia Biomédica (BNI) se inserta en un nodo de investigación de gran interés global. Estudiamos el sistema nervioso desde las moléculas hasta los organismos, en múltiples modelos animales. Para ello, utiliza una combinación de biología y matemáticas para maximizar la obtención de información de los seres vivos. Además, se focaliza en patologías neurológicas y psiquiátricas.

Sus estudios intentan comprender la identidad, morfología, desarrollo, comportamiento y organización de los diferentes tipos de células del sistema nervioso, para conocer cómo éste determina la función o disfunción neuronal; cómo la expresión de genes condiciona las características morfofuncionales a lo largo del desarrollo y la vida útil de las neuronas. Asimismo, de qué manera se traduce la actividad de los genes en la morfogénesis del cerebro; cómo las interacciones genéticas y vías de señalización controlan recuerdos duraderos; cómo los genes relacionados con enfermedades afectan procesos celulares y fisiológicos comunes, como la función sináptica, desarrollando enfoques tecnológicos y terapéuticos.

En síntesis, el BNI se interesa en conocer con mayor profundidad nuestro sistema nervioso y su funcionamiento -que permite nuestra adaptación constante al medioambiente-, lo que contribuirá a mostrarnos quiénes somos y entender cuáles son las causas de enfermedades neurológicas y psiquiátricas que nos afectan.

Líneas de Investigación

- Dinámica funcional sub-celular.
- Identidad y morfología celular.
- Desarrollo supra-celular y de circuitos.
- Plasticidad y comportamiento.
- Neurociencia de sistemas.
- Matemáticas aplicadas e informática biomédica.
- Disfunción neural y dianas farmacológicas.
- Investigación clínica y creación de nuevas capacidades.



**Sergio
Lavandero**
Director

slavander@uchile.cl

www.accdis.cl

ACCDiS
ADVANCED CENTER FOR CHRONIC DISEASES

Centro de Estudios Avanzados de Enfermedades Crónicas (ACCDiS)




En el Centro de Estudios Avanzados de Enfermedades Crónicas (ACCDiS) está el propósito de comprender por qué algunas personas padecen enfermedades crónicas como cáncer, diabetes y patologías cardiovasculares, así como los factores genéticos y ambientales que protegen a otras. Estos problemas se investigan a nivel celular para comprender los mecanismos clave en el desarrollo de tales enfermedades, para posteriormente testarlos en un estudio epidemiológico. Se espera que sus investigaciones ayuden a la prevención, diagnóstico precoz y mejores tratamientos de estas enfermedades.

ACCDiS se constituye así en el primer laboratorio natural chileno para el estudio de enfermedades crónicas, a través de la primera cohorte epidemiológica chilena integrada por más de 10.000 personas de la zona centro-sur del país, donde se están recolectando muestras y datos que permitan establecer bancos biológicos.

Líneas de Investigación

- Metabolismo y señalización cardiovascular.
- Biomarcadores emergentes en insuficiencia cardíaca.
- Inflamación en angiogénesis, migración celular y metástasis.
- Biomarcadores para detección temprana de tumores gástricos.
- Historia natural del cáncer de vesícula biliar.
- Nanomedicina y nanoteranóstica.

A portrait of Monique Guignard-Spielberg, a woman with short, light-colored hair, smiling. She is wearing a dark jacket over a white patterned top. The background is a solid teal color with a darker teal triangle in the top right corner.

“He tenido muchas oportunidades de visitar la Universidad de Chile para hacer investigación bajo los auspicios del Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería (ISCI). Estoy muy agradecida por la oportunidad de interactuar con un centro de investigación de alta calidad, que aborda sectores críticos como son la energía, el transporte y la minería. Creo que es una muy buena idea involucrar a investigadores de diferentes departamentos y universidades. Me gustaría que esto se hiciera con más frecuencia en los EE.UU.”

Monique Guignard-Spielberg,
Universidad de Pennsylvania, EE.UU.

Ingeniería y tecnología para un desarrollo sustentable

Los nueve mil millones de habitantes del planeta proyectados para el año 2050 significan un gran desafío, en tanto implican una transformación en la manera de vincularse, de hacer políticas públicas, negocios, investigación, etc. Ello, con la finalidad de promover un desarrollo en armonía con el medioambiente, la economía, la agricultura, la planificación urbana y la explotación de recursos naturales. En este contexto, los avances tecnológicos y la ingeniería juegan un papel clave al servicio de los nuevos requerimientos.

En Chile, las crecientes demandas en materia educacional, económica, energética y medioambiental, dan cuenta del cambio de paradigma, a lo cual la Universidad de Chile responde con reflexión e investigación de largo plazo.





**Javier Ruiz
del Solar**
Director

javier.ruizdelsolar@amtc.cl

www.amtc.cl



Centro Avanzado de Tecnologías para la Minería (AMTC)



En el Centro Avanzado de Tecnologías para la Minería (AMTC) se realiza investigación multidisciplinaria de clase mundial en todas las etapas de la cadena productiva de la minería: investigación en exploración, identificación de nuevos recursos minerales y modelamiento de yacimientos. Esta última es un área de investigación clave para el desarrollo de nuevos proyectos mineros, ya que permite la generación de herramientas computacionales de modelamiento para mejorar las estimaciones de leyes de mineral y, con ello, potenciar a Chile como un actor relevante en la industria minera mundial.

El AMTC enfoca su investigación en robótica y automatización, procesamiento de minerales y metalurgia extractiva que permitan implementar nuevos procesos, tales como minería continua y bioloxiviación in situ, entre otros, con el desarrollo de nuevas tecnologías que apoyen una operación minera bajo condiciones cada vez más exigentes desde el punto de vista financiero, productivo y de seguridad, como también en cuanto al uso de los recursos (agua y energía) de manera sustentable.

Las tecnologías desarrolladas en el AMTC son transferidas a la industria minera nacional, la cual se ve beneficiada con mejoras en eficiencia productiva, aumento de seguridad, reducción en impactos negativos en el medioambiente y la salud humana.

Líneas de Investigación

- Exploración y modelamiento de yacimientos.
- Diseño y planificación minera.
- Procesamiento de minerales y metalurgia extractiva.
- Automatización en minería.
- Agua y sustentabilidad ambiental.



**Andrés
Weintraub**
Director

contacto@sistemasdeingenieria.cl

www.sistemasdeingenieria.cl

ISCI
INSTITUTO
SISTEMAS COMPLEJOS DE INGENIERÍA



Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería (ISCI)



El trabajo del Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería (ISCI) se ha planteado como un continuo que va desde la investigación de frontera hasta las aplicaciones concretas a problemas relevantes, en temas que involucran interacción entre infraestructura, comportamiento humano y gestión, que requieren de nuevos enfoques y metodologías para su resolución. Las investigaciones del ISCI procuran dar solución a problemas de empresas e instituciones a través de técnicas sofisticadas de análisis y optimización, que incluyen estudios del comportamiento, uso de suelos, sistemas complejos de transporte, elementos en red, optimización de decisiones estratégicas de localización de infraestructura y diseño de cadenas de suministro, como también, la interacción entre empresas, instituciones públicas, mercados con pocos agentes, economías de escala y en la eficiencia de los mercados.

La labor de este centro impacta positivamente a la sociedad, a través de proyectos como el de Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (Junaeb), que significó un ahorro del 20% del costo de distribución de 1,5 millones de raciones alimenticias diarias; proyectos en minería, que han significado mejoras en la planificación de la extracción; el proyecto Compañía Sud Americana de Vapores (CSAV), de manejo de flota de contenedores, y el de empresas forestales, de mejoras en transporte y cosecha.

Líneas de Investigación

- Modelos aplicados y optimización en gestión de operaciones.
- Análisis de sistemas de transporte: redes, circulación y comportamiento de usuarios.
- Redes inteligentes, generación distribuida y herramientas para la toma de decisiones en energía.
- Organización industrial: teoría y estructura de empresas y mercados.
- Logística, localización y uso de suelo.



**Alejandro
Jofré**
Director

ajofre@dim.uchile.cl

www.cmm.uchile.cl

CMM
Center for
Mathematical
Modeling

Centro de Modelamiento Matemático (CMM)




El Centro de Modelamiento Matemático (CMM) es líder a nivel nacional en la investigación y las aplicaciones de las matemáticas. Su objetivo es crear nuevas matemáticas y utilizarlas para resolver problemas provenientes de otras ciencias, la industria y las políticas públicas. Cabe notar que el CMM posee una amplia red de colaboraciones con centros internacionales en EE.UU., Europa y Asia.

En cuanto a los recursos naturales y el medioambiente, en el Centro se estudian los problemas de contaminación en grandes ciudades, así como en la planificación y manejos de algunos recursos naturales, como por ejemplo en la explotación racional de algunas especies marinas. En el último tiempo y con el uso de la computación de alto desempeño, para el cual el Centro posee el Laboratorio Nacional de Computación de Alto Desempeño (NLHPC), se ha comenzado a estudiar problemas relacionados con la astronomía y el manejo de grandes volúmenes de datos, en particular, el estudio de reconstrucción de imágenes para los grandes centros astronómicos del norte del país (ALMA, LSST y VLTI, entre otros), situando a Chile en la vanguardia de la astronomía internacional.

Líneas de Investigación

- Análisis no-lineal.
- Análisis numérico.
- Información, aleatoriedad y modelos estocásticos.
- Matemáticas discretas.
- Mecánica matemática.
- Optimización y equilibrio.



“ Solo me resta desear al señor rector
Éxito y buena suerte en el puente de mando
Para que la Casa de Eugenio González
Apagones + apagones -
No deje de ser nunca lo que es:
Una pulga en el oído del Minotauro
Chi-Chi-Chi
Le-Le-Le:
U-ni-ver-si-dad-de-Chi-le”.

Nicanor Parra,
Premio Cervantes 2012.

Educación y conflicto social: los desafíos del Chile contemporáneo

Chile ha experimentado un rápido y continuo proceso de cambios socioeconómicos durante las últimas décadas, lo que ha llevado al crecimiento del producto nacional, la elevación de los niveles de ingreso y la reducción de los niveles de pobreza de la población. Sin embargo, ha sido un crecimiento asimétrico, lo que se refleja en conflictos sociales que han proliferado en los últimos años. Entre éstos han tenido especial resonancia los movimientos estudiantiles que buscan mayor equidad, mejor calidad y el término de la lógica lucrativa en la educación chilena.

Como actor clave en estos procesos de cambio, la Universidad de Chile aborda los desafíos de esta creciente complejidad social, promoviendo investigaciones que contribuyan a mejorar la calidad y equidad de la educación y, también, a entender la génesis y desarrollo de los conflictos sociales. Ello, con el fin de nutrir las políticas públicas y contribuir al diálogo social en el país.





Rafael Correa
Director

rcorrea@dim.uchile.cl

www.ciae.uchile.cl



Centro de Investigación Avanzada en Educación (CIAE)



Dada la necesidad de una mayor interface entre la adquisición y el desarrollo de habilidades en matemáticas, lenguaje, ciencia y tecnología, y los avances en investigación en el área de la neuro-cognición, en el Centro de Investigación Avanzada en Educación (CIAE) se pretende optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esto se llevará a cabo gracias a una mejor comprensión de los procesos neuro-cognitivos de los niños y el desarrollo de estrategias de enseñanza más adecuadas, que hagan posible la superación de las dificultades de aprendizaje existentes, como ha ocurrido con la utilización de tecnologías de punta basadas en la web de juegos multijugador masivos, lo que fue reconocido con el Premio al Mejor Trabajo (Hong Kong, ICWBL, 2011).

En el campo de la pedagogía, sus investigadores han desarrollado los primeros estándares para la formación inicial docente en las áreas de lenguaje y matemáticas y para la educación parvularia. En el Centro se ha contribuido también al conocimiento sobre la profesión docente, mediante un estudio representativo nacional de profesores de educación básica y media, que ha servido de base para la elaboración del EFA Global Monitoring Report 2013/14 y el desarrollo del Proyecto Estratégico Regional sobre Docentes liderado por la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (Unesco).

Líneas de Investigación

- Enseñanza y aprendizaje: dominio en matemáticas, ciencia, tecnología y lenguaje.
- Educación inicial.
- Desarrollo de profesores y profesionalismo docente.
- Mejoramiento escolar.
- Cognición, aprendizaje y tecnología de la información.



**Dante
Contreras**
Director

info@coes.cl

www.coes.cl

coes.
Centre for Social Conflict and Cohesion Studies

Centro de Estudios para el Conflicto y la Cohesión Social (COES)

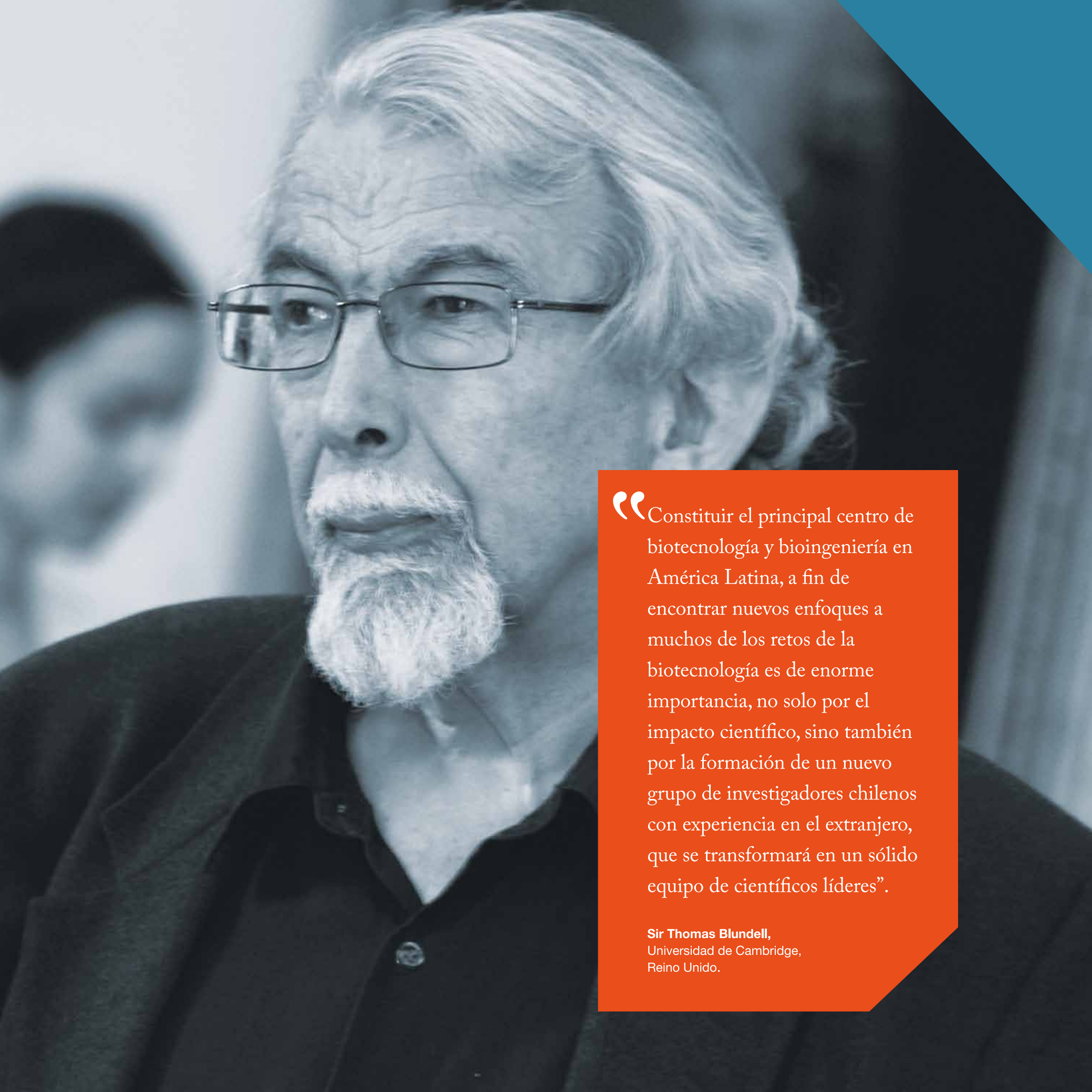


La investigación desarrollada en el Centro de Estudios para el Conflicto y la Cohesión Social (COES) está enfocada en los conflictos sociales y la cohesión, los cuales tienen relevancia a nivel nacional e internacional. Esto se materializa en investigación colaborativa en conjunto con una red de más de 20 instituciones de Chile y el mundo, como universidades, organizaciones no gubernamentales y organismos internacionales. Adicionalmente, el COES cuenta con un directorio científico de destacados académicos de distintas universidades internacionales, los cuales participan activamente en el desarrollo académico del Centro.

Analizar desde distintas disciplinas temáticas, como la educación, el desarrollo urbano, el sistema político, movimientos sociales, las políticas de barrio, entre otros, permite a sus investigadores visualizar de qué manera las políticas públicas afectan y/o contribuyen a entender los fenómenos de cohesión y conflicto social.

Líneas de Investigación

- Desarrollo productivo y equitativo.
- Interacciones grupales e individuales.
- Desarrollo territorial para la cohesión social.
- Conflicto social y político.



“Constituir el principal centro de biotecnología y bioingeniería en América Latina, a fin de encontrar nuevos enfoques a muchos de los retos de la biotecnología es de enorme importancia, no solo por el impacto científico, sino también por la formación de un nuevo grupo de investigadores chilenos con experiencia en el extranjero, que se transformará en un sólido equipo de científicos líderes”.

Sir Thomas Blundell,
Universidad de Cambridge,
Reino Unido.

Ciencias de la vida: de la molécula al ecosistema

Las diferentes estructuras que componen la materia, con tamaños y complejidades diversas, determinan los orígenes de la vida.

Desde el nivel atómico, el molecular, el celular, hasta el pluricelular, las poblaciones y ecosistemas, la vida se va creando en un infinito juego de interacciones entre los distintos niveles.

En este universo, los científicos de los Centros de Excelencia de la Universidad de Chile ligados a las ciencias de la vida se adentran para dar cuenta de los cambios evolutivos y la conformación de la diversidad de ecosistemas existentes en el planeta.





Juan Asenjo
Director

juasenjo@ing.uchile.cl

www.cebib.cl



Centro de Biotecnología y Bioingeniería (CeBIB)



Las enfermedades infecciosas son responsables de, aproximadamente, un cuarto de las muertes en el mundo. Aunque ha habido importantes desarrollos en investigación en el tratamiento de muchas enfermedades contagiosas, existe un peligro latente, que es el aumento drástico en la cantidad y distribución mundial de patógenos resistentes a las drogas antimicrobianas. La resistencia a los antibióticos en las infecciones representa un peligro serio, no solo para la salud, sino también en el aspecto económico, crisis exacerbada por una falta de innovación en la generación de nuevos antibióticos.

El Centro de Biotecnología y Bioingeniería intenta abordar esta problemática, mediante la búsqueda de microorganismos de ambientes externos en Chile para desarrollar nuevos antibióticos y drogas anticancerígenas. Este objetivo ha dado frutos a través de la generación de drogas como Chaxamicina, Chaxalactina y la Atacamina, todas provenientes de especies de *Streptomyces*, gran productor de antibióticos, que fueron encontradas en el desierto de Atacama, el más árido del mundo. Actualmente, también se están analizando cepas antárticas aisladas por sus investigadores hace algunos años. De esta forma, se espera tener un impacto internacional importante en la salud con el descubrimiento de nuevos antibióticos y antineoplásicos.

Líneas de Investigación

- Metabolómica e ingeniería metabólica.
- Ingeniería de proteínas.
- Modelación matemática.
- Bioinformática.
- Genética molecular, extremófilos y ecofisiología.



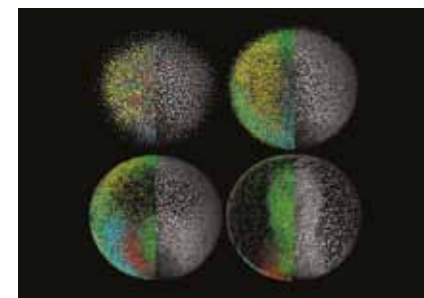
**Miguel
Allende**
Director

allende@uchile.cl

www.genomacrg.cl

Genome
cgr

Centro Fondap de Regulación del Genoma (CRG)



El Centro Fondap de Regulación del Genoma (CRG) está interesado en descubrir cómo los organismos hacen frente a las diversas y variables condiciones del medio en el que habitan, usando para ello la regulación de la expresión de sus genes. El genoma de un organismo es invariante, pero es capaz de enfrentar situaciones de estrés biótico o abiótico, modificando la estructura de la cromatina (epigenética) y modulando las redes regulatorias que le permiten mantener la homeostasis celular. Para ello estudian la relación genoma-epigenoma en células aisladas y en organismos completos bajo diversas condiciones, particularmente aquellas que implican procesos de diferenciación o adaptación a desafíos extremos. Sus modelos de estudio son organismos extremófilos, que habitan en el desierto más árido del mundo en el norte de Chile, así como microorganismos, plantas y animales de laboratorio. También han realizado los primeros estudios genómicos en humanos originarios de Chile, con el fin de aportar a identificar aspectos privativos del acervo genético nacional.

El CRG está explorando el patrimonio genético de especies chilenas, un esfuerzo imprescindible para conocer la riqueza natural del país. Esto no solo dará valiosa información científica, sino que abre las puertas para usar esta información en beneficio de la explotación racional y eficiente del medioambiente.

Líneas de Investigación

- Secuenciación de genomas de especies chilenas nativas de interés económico y de las etnias originarias del país.
- Diseño de herramientas bioinformáticas para el análisis de datos biológicos masivos (ómicos).
- Generación de modelos que permitan entender cómo se regula el genoma y cómo puede ser modificado para aplicaciones biotecnológicas.



Mary T. Kalin
Directora

ieb@uchile.cl

www.ieb-chile.cl



Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB)



El cambio climático y la conservación de la biodiversidad son dos de los desafíos más grandes que enfrenta la humanidad y el eje medular de la investigación de frontera que se realiza en el Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB), donde se usan modelos para determinar el efecto de cambio climático a gran escala, a la vez experimentos que determinan con mucho más precisión los reales efectos del aumento de temperatura en la biota y los ecosistemas. Un aspecto fundamental que se investiga es el tiempo que necesitaron los linajes evolutivos para adaptarse a cambios del clima en el pasado.

En el IEB se recolecta información básica y avanzada sobre la distribución y composición de la biodiversidad a lo largo de Chile, a fin de maximizar su protección y buscar formas de incorporarla en las economías locales, especialmente en sectores apartados, geopolíticamente relevantes, y donde la agricultura y silvicultura convencional no son factibles por razones climáticas. Cabe destacar que Chile posee dos puntos calientes de biodiversidad o hotspots de biodiversidad, con niveles de endemismo muy altos.

Líneas de Investigación

- Paleoecología y paleoclimatología.
- Biogeografía.
- Macroecología.
- Dinámica de ecosistemas.
- Ecología forestal y ecología evolutiva.
- Filogenética molecular.
- Biología reproductiva de plantas y biología del comportamiento.
- Microevolución.
- Modelamiento ecológico.
- Biología de la conservación.
- Ética ambiental y conservación biocultural.



**Laura
Gallardo**
Directora

comunicaciones.cr2@dgf.uchile.cl

www.cr2.cl

(CR)²



Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)²



El objetivo del Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)² es posicionarse como un centro de investigación de nivel mundial, focalizado en la ciencia del sistema terrestre que, de modo interdisciplinario y con una relación cercana con los actores vinculados, mejore la comprensión de este sistema y contribuya a incrementar la capacidad de resiliencia en Chile. Para ello cuenta con científicos de las áreas exactas y naturales, como también de las ciencias sociales.

Su propuesta se enfoca en la temática del cambio climático, orientando la investigación hacia un enfoque integrado de problemas que son urgentes para Chile: la escasez y variabilidad de los recursos hídricos en la zona central y norte, y la creciente urbanización del suelo en el centro y sur del país.

Líneas de Investigación

- Biogeoquímica.
- Dinámicas del clima.
- Servicios ecosistémicos.
- Dimensión humana.
- Modelación y sistemas de observación.



“Tener una institución como el Centro de Excelencia en Geotermia de los Andes (CEGA) ofrece una buena plataforma académica y de investigación para el trabajo no solo de científicos chilenos, sino también de investigadores de los países andinos y para cualquier colaborador internacional. CEGA vincula los organismos reguladores con las empresas geotermiales, lo que es un aspecto fundamental para desarrollar los recursos geotérmicos”.

Bridget Lynne,
Universidad de Auckland, Nueva Zelanda.

Energías del futuro

La generación de energías limpias, amigables con el medioambiente y con costos adecuados, son la gran preocupación del mundo hoy en día.

El modelo energético actual no permite mantener el crecimiento de manera sustentable, puesto que se basa en el consumo de combustibles fósiles. Ello significa la posibilidad de agotamiento de dichos recursos, a la vez que un impacto negativo en términos de cambio climático, debido a los gases de efecto invernadero que se derivan del uso de estos combustibles.

En este contexto, impulsar nuevas fuentes de energía, como la eólica, solar o geotérmica, se hace fundamental.





Diego Morata
Director

cega@ing.uchile.cl

www.cega.ing.uchile.cl



Centro de Excelencia en Geotermia de Los Andes (CEGA)



El Centro de Excelencia en Geotermia de Los Andes (CEGA) desarrolla programas de investigación que permitirán entender los sistemas geotermiales andinos y, de esta forma, facilitar la explotación y exploración geotérmica, a fin de que ésta sea un componente importante en la matriz energética no solo de Chile, sino también del resto de los países andinos. Esto es relevante, ya que la geotermia puede utilizarse en casi cualquier proceso productivo que requiera calor o frío, lo que la convierte en una energía de alto impacto por su sustentabilidad y eficiencia.

Paralelamente, se están implementando nuevas líneas de investigación dirigidas fundamentalmente al estudio de los fluidos geotermiales, al control de los sistemas magmáticos en los campos geotermiales, a los procesos de interacción entre fluido-calor-roca y al control que ejercen los principales sistemas de fallas en los sistemas geotermiales. Asimismo, el CEGA ha implementado laboratorios analíticos que permiten desarrollar nuevas metodologías para establecer un modelo conceptual de los sistemas geotermiales andinos. Así, este centro pretende transformarse en un referente mundial en los aspectos geológicos de los sistemas geotermiales.

Líneas de Investigación

- Sistemas magmáticos.
- Interacción calor-agua-roca.
- Geoquímica de fluidos.
- Reservorios y dinámica de geofluidos.
- Procesos superficiales y medioambiente.
- Geología estructural y tectónica.



**Rodrigo
Palma**
Director

rodpalma@cec.uchile.cl

www.sercchile.cl



Centro de Investigación de Energía Solar (SERC Chile)



La potencialidad del Norte Grande chileno, en términos de producción de electricidad, calor y luz, dados sus altos niveles de irradiación y sus altos índices de claridad, lo convierte en una zona excepcional para el estudio, desarrollo y ensayo de nuevas tecnologías solares y de soluciones tanto fotovoltaicas como térmicas.

En la medida que el nuevo conocimiento generado por el Centro de Investigación de Energía Solar (SERC Chile), junto a las siete instituciones que lo conforman, pueda ser transferido a quienes toman las decisiones y desarrollan las soluciones tecnológicas, será factible contribuir al mejoramiento de la calidad de vida del país a través de una matriz energética sustentable y menores precios de la energía.

Líneas de Investigación

- Energía solar en la industria/minería.
- Sistemas eléctricos de potencia con alta penetración de energía solar.
- Sistemas de coordinación de energía solar para comunidades rurales y urbanas.
- Almacenamiento de energía solar.
- Tratamiento solar de agua.
- Aspectos económicos, sociales y regulatorios para el desarrollo de energía solar.



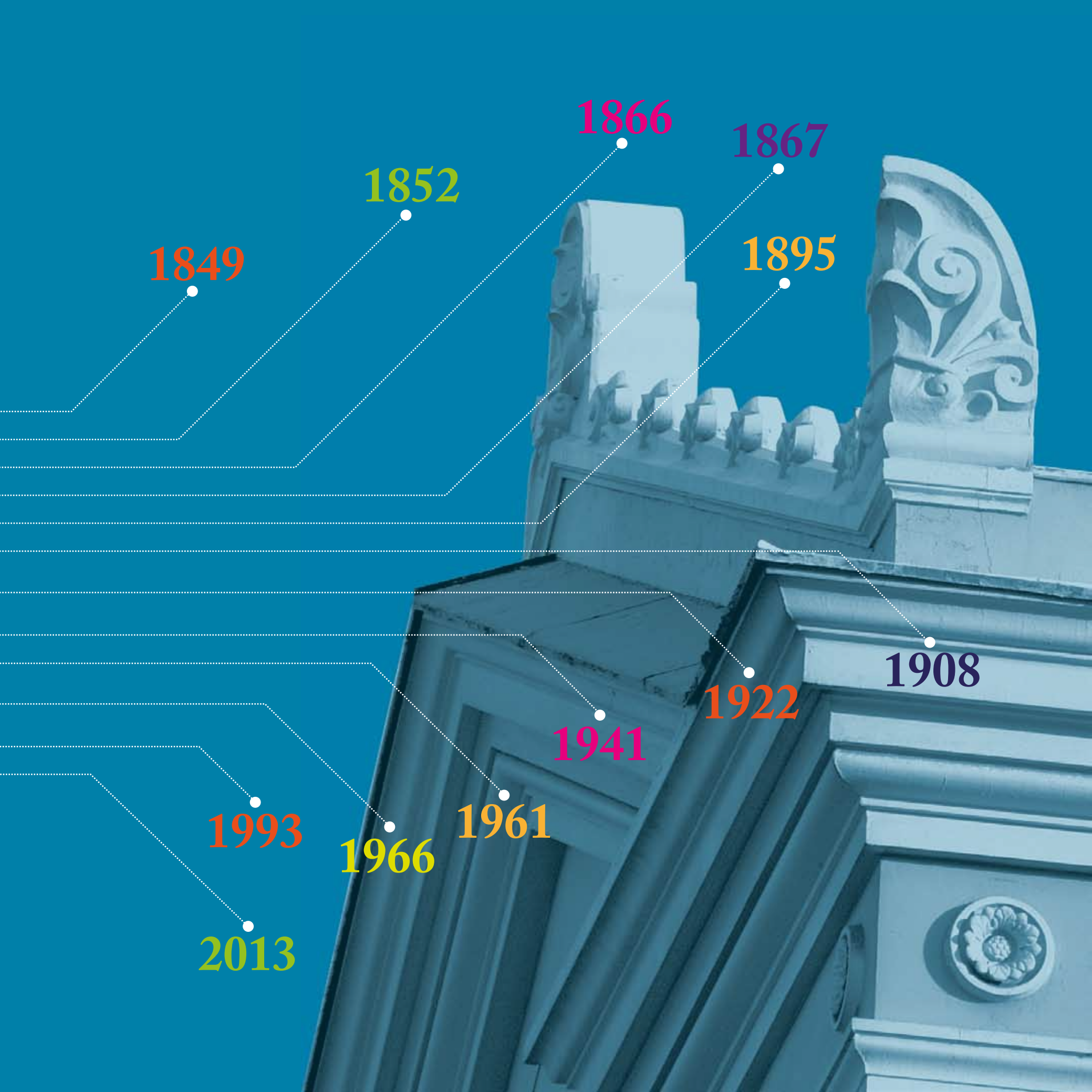
Universidad de Chile: historia de vanguardia e innovación

- Primera Escuela de Pintura de Chile
- Creación del Observatorio Astronómico Nacional
- Primeras mujeres universitarias del país
- Primeros estudios geológicos y mineros, Ignacio Domeyko
- Primeras radiografías realizadas en Chile
- Primer Instituto de Sismología
- Primera mujer académica, Amanda Labarca
- Primera transmisión radial en Chile
- Creación de la Orquesta Sinfónica de Chile
- Primera Cineteca Nacional Pública
- Primer trasplante renal
- Primera imagen satelital meteorológica chilena
- Primer servidor web de Chile
- Primer vehículo autónomo de Chile



RAKIDUAM es una publicación elaborada por la Universidad de Chile a través de su Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo, con el apoyo de la Dirección de Relaciones Internacionales y la colaboración de los centros de excelencia pertenecientes a esta Casa de Estudios. Agradecemos a la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT), del Ministerio de Educación; a la Iniciativa Científica Milenio (ICM), del Ministerio de Economía; y a las respectivas facultades y unidades académicas de la Universidad que albergan a los centros de excelencia.

Diseño y producción de textos: Dadá Comunicación.
Impreso en Chile, 2014.



1849

1852

1866

1867

1895

1908

1922

1941

1961

1966

1993

2013



Universidad de Chile

Centros de Excelencia en Investigación

www.uchile.cl/investigacion

investigacion@uchile.cl