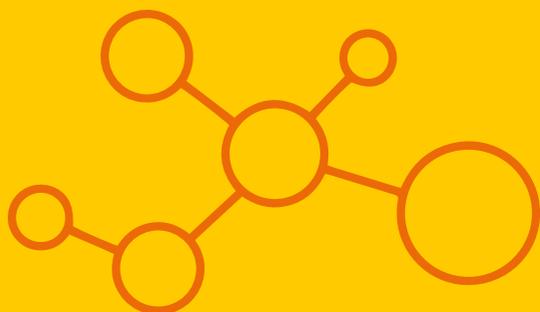
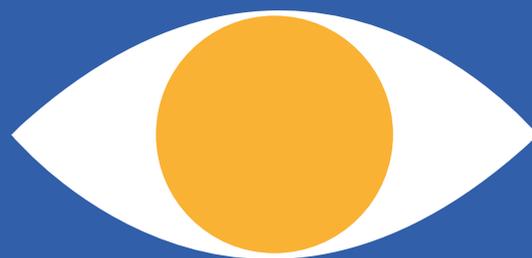


INNOVACIÓN UANDES

2016 · 2019



Universidad de
los Andes *30 años*

Publicado por la Dirección de Innovación de la
Universidad de los Andes, dependiente de la
Vicerrectoría de Investigación y Postgrado.

COORDINACIÓN GENERAL

Dirección de Comunicaciones
Universidad de los Andes.

DISEÑO

Munich / www.munich.cl

FOTOGRAFÍA

Rolando Oyarzún Ojeda.

Reservados todos los derechos de textos y
fotografías / Primera Edición 2019 / Impreso en
Chile / Escribenos a innovacion@uandes.cl

Proyecto apoyado por



CORFO

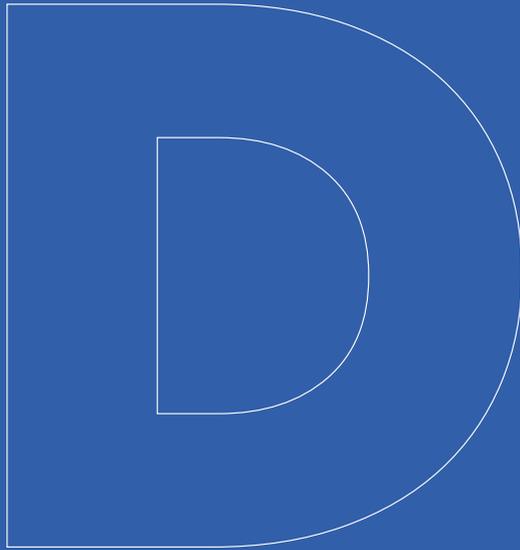
DIRECCIÓN DE INNOVACIÓN
2016 · 2019



Universidad de
los Andes *30 años*



+



+



“La innovación es lo que distingue
a un líder de un seguidor.”

Steve Jobs

*Cofundador y presidente ejecutivo
de Apple Inc.*





ÍNDICE

01

DIRECCIÓN DE INNOVACIÓN

- 17**
La innovación, un pilar fundamental de la Universidad
- 20**
OTL UANDES conquista el mercado
- 28**
FAIN: Una forma de apoyar la innovación interdisciplinaria
- 34**
PMI: catalizador de la innovación

02

TECNOLOGÍAS

- 42**
La interdisciplinariedad como estrategia
- 44**
Biofloss
- 46**
Biomarcadores
- 48**
Biopurificador de aire
- 50**
Dental Forensic Kit
- 52**
Producción de células T
- 54**
Regeneración de pulpa dental
- 56**
Dialect, Diamat y Leer+
- 62**
Coating
- 64**
Ingeniería al servicio del país

03

VINCULACIÓN

- 76**
Academia
- 80**
Impulsando el emprendimiento e innovación en Antofagasta
- 84**
Fortaleciendo el vínculo entre la academia y la empresa
- 92**
TTS: primer congreso de biotecnología en Latinoamérica

04

IMPACTO

- 98**
Casos de éxito I+D+i
- 100**
Cells for Cells y Regenero
- 101**
Pregnóstica
- 102**
Dia+
- 104**
Radar
- 105**
Sortbox
- 110**
Desafíos institucionales



“Innovar es encontrar nuevos
o mejorados usos a los
recursos que ya disponemos”.

Peter F. Drucker,

Escritor y filósofo.

01

Dirección de
Innovación



Fotografía: María José Pedraza

CHILE SE ABRE A LA INNOVACIÓN

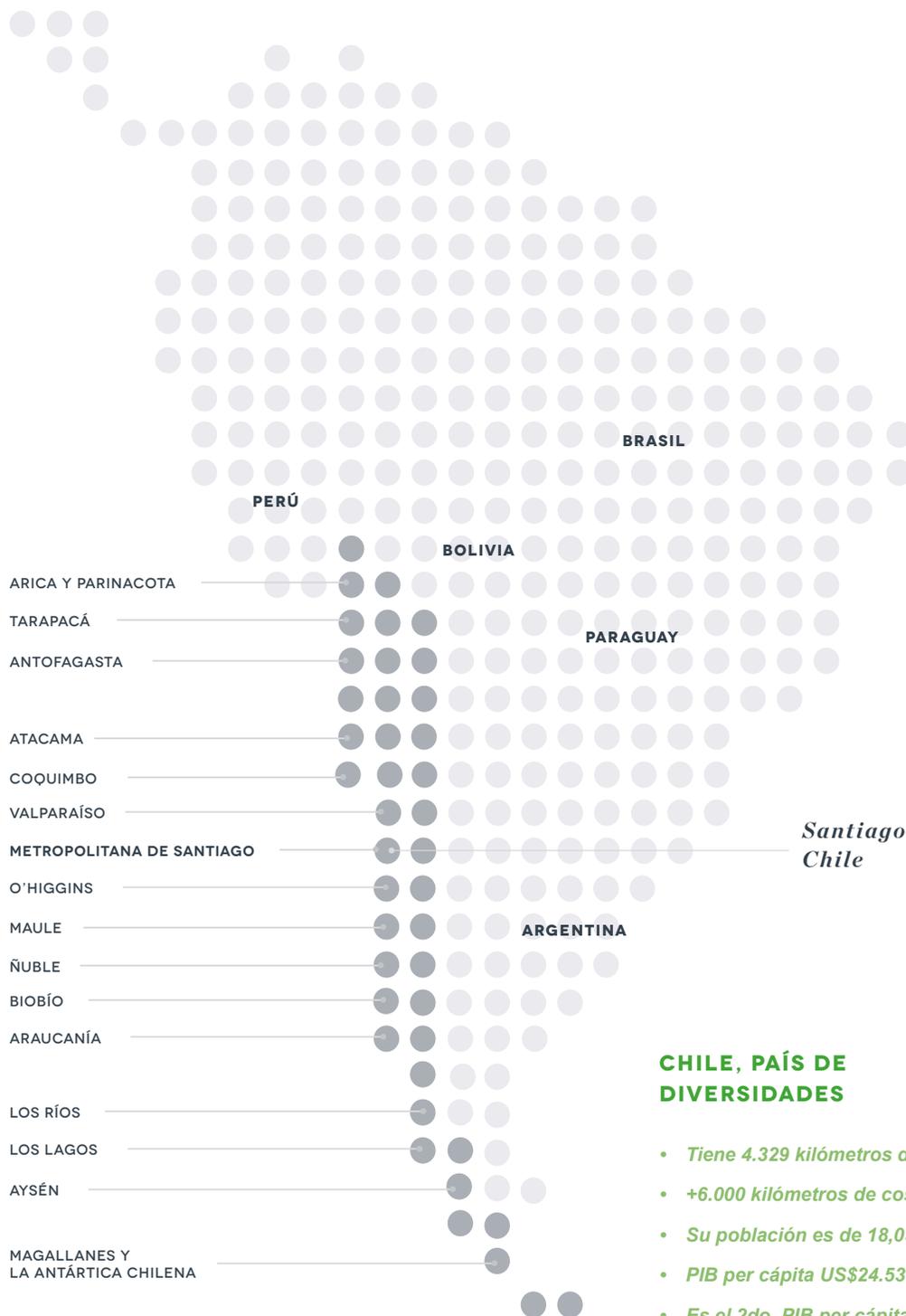
Chile es un país de América del Sur que cuenta con una población de más de 18 millones de habitantes. Se encuentra entre el Océano Pacífico y la Cordillera de los Andes, limitando con Argentina, Perú y Bolivia y su capital es Santiago. Es el país más largo del mundo, con más de 6.400 kilómetros de costa, montañas, valles, islas (Chiloé, Isla de Pascua, Archipiélago Juan Fernández, islas San Félix, San Ambrosio y Salas y Gómez), glaciares y el desierto más árido del planeta, que cubre una superficie aproximada de 105.000 km². Chile es reconocido a nivel internacional como un país estable, de instituciones sólidas que funcionan y que generan confianza.

Durante los últimos 16 años, el país se ha caracterizado por tener un ritmo sostenido de crecimiento, ubicándose como la economía más dinámica de la región, según datos del World Economic Forum. También es reconocido como uno de los mejores países a nivel mundial para hacer negocios y el líder en América Latina en la mayoría de las mediciones internacionales.

Históricamente, Chile ha sido reconocido como un país que ha basado su crecimiento en la exportación de materias primas, siendo el cobre el producto que lidera los envíos a otras naciones. Pero, en los últimos años, se han hecho esfuerzos para pasar de la economía extractiva a la del conocimiento.

En ese sentido, hay que destacar los esfuerzos gubernamentales para avanzar en esta materia, como la Corporación de Fomento de la Producción, CORFO, la agencia del Gobierno de Chile dependiente del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo a cargo de apoyar el emprendimiento, la innovación y la competitividad en el país, junto con fortalecer el capital humano y las capacidades tecnológicas.

También la reciente creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, encargado de estructurar, impulsar, coordinar y promover las actividades de ciencia, humanidades y desarrollo tecnológico en todas sus etapas, a fin de contribuir al desarrollo sustentable y al bienestar social del país.



*Santiago
Chile*

CHILE, PAÍS DE DIVERSIDADES

- Tiene 4.329 kilómetros de territorio.
- +6.000 kilómetros de costa en el océano Pacífico.
- Su población es de 18,05 millones de habitantes.
- PIB per cápita US\$24.537 (2017).
- Es el 2do. PIB per cápita más alto de Latinoamérica.
- PIB anual (2017) US\$277.000 millones.
- El gobierno entrega US\$1.000 millones anuales para I+D.
- Es la 3era. mayor reserva de agua dulce del mundo.
- Cuenta con los cielos más claros del planeta.
- El 30% de la producción mundial de cobre es chilena.
- El cobre aporta 9% al PIB nacional.
- Chile tiene el 54% de las reservas mundiales de litio.
- 20% se espera que crezca la demanda de litio en los próximos cinco años.
- Es el 4to. exportador de vinos del mundo.

La UANDES fue acreditada en todas las áreas por la CNA (Hasta diciembre de 2022)

La Universidad de los Andes (UANDES) es una universidad privada, sin fines de lucro, con sede en Santiago. Ofrece más de 40 programas de pregrado y Bachillerato, 38 postgrados y especialidades en áreas como Salud, Derecho, Educación, Ingeniería y Humanidades y 220 programas de educación continua, que son cursados por alrededor de 15.000 alumnos.

Desde sus inicios, la UANDES desarrolla investigación en diversas disciplinas, y desde 2010 ha puesto especial énfasis en la generación de innovación.

En el sistema universitario chileno, la UANDES ocupa el tercer lugar en la captación de las mejores puntuaciones de los estudiantes que rinden la Prueba Única de Selección Universitaria (2018), y está acreditada por cinco años en todas las áreas susceptibles de recibir esta certificación por parte de la Comisión Nacional de Acreditación (CNA). Además, está acreditada como Centro de I+D por CORFO, lo que le otorga un beneficio a la inversión privada en la Investigación (Ley I+D).

CAMPUS DE CLASE MUNDIAL

- *54 hectáreas de campus.*
- *ESE Business School de postgrado y educación ejecutiva.*
- *Clínica Universitaria (56.000 m², 8 pisos, 117 camas).*
- *Laboratorios y centros de Investigación e Innovación.*
- *87 acuerdos internacionales con instituciones de 24 países.*
- *Biblioteca de 12.500 m².*
- *Museo de Arte y Extensión Cultural.*
- *Instalaciones para deportes de interior y al aire libre y una gran variedad de actividades extracurriculares.*
- *Asociación de alumniUANDES con 16.756 alumni y entrega de donaciones para becas estudiantiles.*



DIRECCIÓN DE INNOVACIÓN

Tres pilares I+D+i

Entidades con las que se interrelaciona	Pilares	Ámbitos de trabajo
FACULTADES GOBIERNO EMPRESAS	 <p>INVESTIGACIÓN Y PROYECTOS</p>	<p>Investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> Centros de Investigación y Facultades Campos Clínicos Universidades Nacionales Universidades Internacionales <hr/> <p>Proyectos</p> <ul style="list-style-type: none"> Financiamiento Público Financiamiento Privado Financiamiento Internacional
FACULTADES EMPRESAS	 <p>DOCENCIA</p>	<p>Emprendimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> Spin-offs Incubadora / Aceleradora Instituto de Innovación social <hr/> <p>Minors</p> <ul style="list-style-type: none"> Alumnos de Pregrado <hr/> <p>Diplomado y Magíster de Innovación. PhD de Biomedicina.</p> <ul style="list-style-type: none"> Profesionales y Alumnos de Postgrado
GOBIERNO EMPRESAS	 <p>TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA</p>	<p>Oficina de transferencia tecnológica (OTL)</p> <ul style="list-style-type: none"> Servicios OTL Propiedad Intelectual Estrategias de Transferencia Portafolio Tecnológico Asesorías Internacionales <hr/> <ul style="list-style-type: none"> Red Ángeles ESE Business School <hr/> <p>Socios estratégicos o partners</p> <ul style="list-style-type: none"> Nacionales Amcham HubTec Chile Centro de Biología Traslacional (CBT) RedGT <hr/> <ul style="list-style-type: none"> Internacionales ATTP Praxis-Auril & AUTM UCL - B Uniservices TTS Hoffman Singularity

Misión

Buscamos articular, gestionar y conectar las necesidades de la sociedad con la investigación aplicada que se desarrolla en la Universidad, con el fin de impactarla, a través de soluciones concretas y de formación de capacidades en educación y venta de servicios en innovación. Contribuimos a crear las condiciones adecuadas para que se cree valor mediante la innovación.



Visión

Ser reconocidos y requeridos por nuestros servicios educativos en innovación, de valorización y de procesos de transferencia tecnológica en Chile y Sudamérica.



**JOSÉ ANTONIO
GUZMÁN CRUZAT**
Rector

La innovación, un pilar fundamental de la Universidad

Hace casi una década, la Universidad de los Andes se propuso ser un actor relevante en el campo de la innovación basada en ciencia. Se trataba de un importante desafío y, para concretarlo, decidimos, primero, crear la Dirección de Innovación y, dos años después, postular al Plan de Mejoramiento Institucional (PMI) en Innovación, el cual formó parte de la segunda versión de los convenios de desempeño para la innovación con el Ministerio de Educación, lo que nos permitió escalar el trabajo que se venía desarrollando.

Desde aquellos inicios, nuestra casa de estudios ha dado un importante salto en las áreas de investigación e innovación, el que se ha traducido en una serie de publicaciones y tecnologías desarrolladas por las facultades de Educación, Medicina, Odontología e Ingeniería y Ciencias

Aplicadas. Con infraestructura de primer nivel y equipos humanos interdisciplinarios y colaborativos, la Universidad ha sido capaz de posicionarse como un referente en el ámbito científico y de transferencia tecnológica entre nuestros pares y a nivel nacional.

Hoy tenemos la gran oportunidad y el desafío de conseguir que el desarrollo de nuestra investigación sea de alto impacto, entregue valor social y perdure en el tiempo. Nuestra Planificación Estratégica Institucional 2017-2021 (PEI) dejó plasmadas estas metas, pues la innovación y la investigación son parte de los cinco lineamientos en los que se basa nuestra hoja de ruta.

En lo personal, estoy profundamente agradecido de todos quienes han confiado en nuestra institución y han hecho posible este trabajo.

José Antonio Guzmán Cruzat

DIRECCIÓN DE INNOVACIÓN

INVESTIGACIÓN AL SERVICIO DE LA SOCIEDAD

LUIS ALEJANDRO SILVA

*Vicerrector de Investigación
y Postgrado*

Esta nueva memoria de la Dirección de Innovación de la Universidad de los Andes refleja la creciente madurez que se ha ido adquiriendo en un área todavía apenas explotada en el sistema universitario nacional. La innovación, en general, es un engranaje que enriquece el trabajo académico, por muchas razones.

Lo que nos ha tocado experimentar en la Universidad de los Andes es que la innovación abre un círculo virtuoso de creatividad y colaboración que redundará en equipos más afiatados, en un reconocimiento recíproco del valor de las distintas partes intervinientes (público-privado; academia-empresa; teoría-práctica), y en un ciclo en que la innovación y la investigación se retroalimentan.

De cara al futuro, es mucho lo que nos queda. Pero al mirar hacia atrás, no puede uno menos que celebrar los



resultados obtenidos. Los concursos públicos adjudicados, los fondos privados apalancados, el nuevo spin-off, los cursos de divulgación, etc. dan cuenta del trabajo que se ha venido haciendo, perseverante y exigente. Al proyectar estos resultados hacia adelante, se vislumbra un área cargada de recompensas y nuevos desafíos.

Aquí se recogen hechos, cifras, títulos, proyectos..., de resultados, a fin de cuentas. Pero lo que más importa son las personas, cuyo trabajo explica esos resultados. Valga, por lo tanto, este resumen de las actividades de I+D+i como un reconocimiento a la tarea cotidiana de todo el equipo de la Dirección: Anil, Danilo, Silvana, Patricia, Ariel, M. Fernanda, Clara, Victoria, Javiera y Alejandro. Extiéndase este agradecimiento a los investigadores y sus equipos de trabajo, así como a todos quienes de una manera u otra contribuyen al desarrollo de la innovación en la Universidad.

ANIL SADARANGANI

Director de Innovación

Diagnosticar e intervenir tempranamente enfermedades del embarazo, como la diabetes gestacional y el parto prematuro; usar extracto de piel de salmón como insumo para imprimir órganos del cuerpo humano y desarrollar un biodispositivo para filtrar el aire dentro del hogar en zonas de alta contaminación, son algunas de las innovadoras tecnologías que la Universidad de los Andes ha estado desarrollando a partir de su propia investigación. Además de estos trabajos, que estarán prontamente a disposición de las personas, se suman variados programas académicos. Entre ellos, destacan el Minor en Innovación para alumnos de pregrado y el Magíster en Investigación e Innovación en Ciencias de la Odontología, que, en parte, fueron financiados por el Programa de

Mejoramiento Institucional (PMI) del Mecesus, instrumento adjudicado en 2013 por nuestra casa de estudios y que implicó un importante avance en los resultados y un fuerte impacto en la innovación de la docencia, investigación y transferencia tecnológica.

En esta memoria queremos dar a conocer el trabajo que realizan nuestros investigadores en estrecha colaboración con importantes centros académicos y de I+D+i de prestigio mundial, como, por ejemplo, la Universidad de Harvard, que ha contribuido a que seamos reconocidos por distintos organismos, y en dos oportunidades premiados por CORFO.

En nombre de la Dirección de Innovación, quiero agradecer el permanente apoyo que nos han brindado

las autoridades de nuestra Universidad, que han puesto la investigación e innovación como uno de los ejes relevantes de la Planificación Estratégica institucional. Sin su apoyo, sumado al compromiso y profesionalismo de nuestro equipo de trabajo, más la labor de los investigadores y consejos de las unidades académicas, así como los equipos administrativos que han estado involucrados en gestionar adecuadamente los recursos, no hubiésemos podido lograr los progresos que hoy tenemos.

Continuaremos con la perseverancia de siempre, pues estamos convencidos de que podremos conquistar grandes éxitos en lo que se refiere a tecnologías y posicionar a la Universidad de los Andes a nivel internacional.



OTL UANDES CONQUISTA EL MERCADO

**La Oficina de Transferencia y
Licenciamiento de la Universidad es
la encargada de ayudar a que las
tecnologías que se desarrollan puedan
ser transferidas a la sociedad.**

Si hubiese que describir a la Oficina de Transferencia y Licenciamiento (OTL) habría que decir que es la articuladora o puente entre la investigación aplicada de la Universidad y los socios estratégicos de las distintas industrias a las que apuntan las tecnologías UANDES, cuya función principal es impactar positivamente en la sociedad y que puedan ser adoptadas por el mercado.

El objetivo de la OTL es apoyar estratégicamente a los investigadores para que su trabajo no se quede en un paper, sino que tenga un efecto en las personas. Silvana Becerra, subdirectora de Desarrollo Tecnológico y Comercialización de la Dirección de Innovación UANDES, explicó que la idea es que los resultados de las investigaciones creen valor. “Para llegar a esto,

el trabajo de la OTL es esencial, porque cuenta con las capacidades internas y las redes que permitirán impulsar y validar estos procesos para llegar al mercado y transferir esa tecnología”. A juicio de Silvana Becerra, el modelo aplicado en esta oficina ha sido bastante exitoso, ya que la OTL trabaja directamente con el investigador cuando constata que el trabajo tiene un potencial desarrollo. “El modelo I+D+i UANDES se activa cuando se nos presenta una tecnología y analizamos el potencial que podría tener, hacemos los estudios de mercado preliminares, vemos qué aspectos de la tecnología se pueden proteger y, una vez que se define cuál es la estrategia de protección industrial, empezamos a velar por la correcta maduración de esa tecnología para llegar al mercado.



Equipo Dirección de Innovación

Paralelamente, capacitamos a los investigadores en temáticas que son clave y que van desde propiedad intelectual hasta cómo presentar a un panel de inversionistas”, afirmó.

La OTL UANDES no solo se ha consolidado entre las facultades e investigadores de esta casa de estudio como un articulador entre la academia y el mercado, sino que también es reconocida por otras instituciones de educación superior, que se han acercado para ser asesoradas en su proceso de formar sus propias oficinas de transferencia o aquellas que requieran una asesoría sobre cómo llegar al mercado con sus tecnologías.

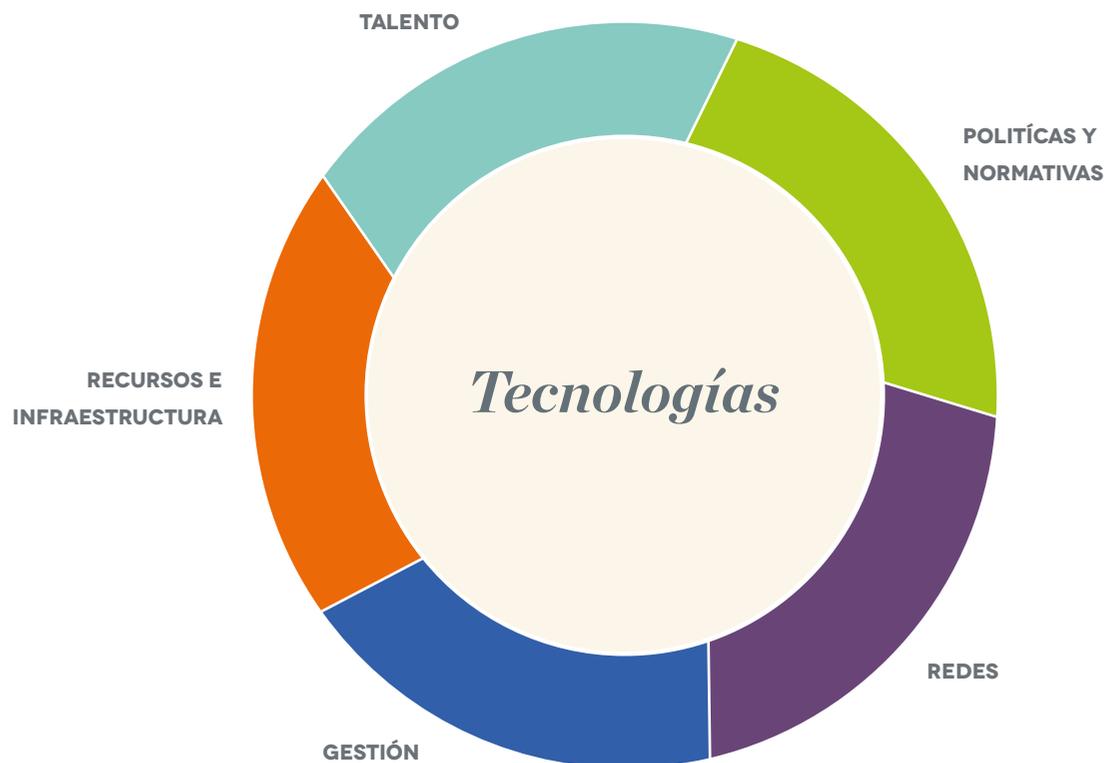
LOS DESAFÍOS

La OTL UANDES posee varios casos exitosos. Entre los más destacados, se encuentra el kit médico forense, una máquina clasificadora de frutos secos que utiliza visión artificial y el desarrollo de kits de diagnóstico para la detección temprana de enfermedades del embarazo.

Adicionalmente, la OTL ha podido transferir tecnologías en otros ámbitos, como la desarrollada por la Facultad de Educación, Dia+, licenciada a la empresa Colegium. Y en el ámbito de la salud, resalta R.A.D.A.R., que pretende detectar a adolescentes con conductas suicidas.

Entre los desafíos en el corto plazo están lograr que Gel'X, un biomaterial con diversas aplicaciones en la industria alimentaria, salmonera y de ingeniería de tejidos, logre salir a mercado.

MODELO UANDES I+D+i INCUBADORA



Fortalecer la transferencia de la investigación aplicada de la Universidad, a través de la formación de una incubadora que provee capacidades, apoyos y servicios es el objetivo del modelo de la Dirección de Innovación.

La incubadora tiene varios pasos en su proceso. Primero, busca recaudar recursos para brindar apoyo en la postulación al financiamiento público y acercamiento hacia el sector privado. Lo segundo, es que promueve la formación de redes que permitan generar alianzas con centros de prestigio

nacional e internacional que validen las tecnologías y su desarrollo. También crea políticas y normativas de propiedad intelectual y aquellas necesarias para proteger los intereses de la Universidad y sus investigadores, y por último gestiona los recursos adjudicados y de talento para apoyar al investigador en el desarrollo.

A su vez, se ha ido formando una aceleradora que pretende entregar recursos y mentoría para impulsar, desde el inicio, el avance de las tecnologías y lograr llegar de la mejor manera a la sociedad.

El objetivo del modelo de la Dirección de Innovación es ser un puente entre la ciencia y el mercado, facilitando el entendimiento y asegurando el avance, en sintonía con los intereses de cada una de las partes involucradas.

ACELERADORA



RESULTADOS DE SUBDIRECCIÓN DE PROYECTOS (EN PESOS)

PROYECTOS 2017-2018	(\$) CLP
Fondos públicos	1.753.461.672
Contratos tecnológicos	752.469.800
Aporte privado	307.284.591
UANDES	570.267.190

FACULTADES QUE TRABAJAN CON I+D+i



ANTONIO VUKUSICH
Decano Facultad de Medicina

Los investigadores del Centro de Investigación Biomédica de la Facultad de Medicina han realizado un aporte importante a la innovación en áreas tan diversas como fisiología, inmunología, neurociencia, nutrición, terapia celular y biología de la reproducción. A modo de ejemplo, las líneas de investigación aplicada en el campo de la reproducción humana se han focalizado en el rol de diversos factores en patologías prevalentes del embarazo y en el desarrollo de biomarcadores para su detección y control precoz. En el área nutricional se han obtenido importantes avances en la comprensión de cómo los cambios estructurales de los alimentos modifican su valor nutritivo. Por otra parte, además de los alumnos de posgrado que desarrollan su formación en la Facultad, también se han incorporado estudiantes de pregrado a la investigación aplicada en diversas áreas.



JAIME ANGUITA
Decano Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas

Establecer una nueva área de investigación en el ámbito de la bioingeniería y contar con mayor preparación en innovación tecnológica han sido algunos de los desafíos que hemos concretado con el apoyo de la Dirección de Innovación. A lo anterior también se suman la mayor experiencia en la adjudicación de fondos y ejecución de proyectos tecnológicos con visión hacia la industria.

Hoy podemos decir que la Facultad cuenta con una visión ampliada de la innovación basada en ciencia, la cual ha comenzado a transmitir a sus alumnos en los programas de postgrado.



KARIN JÜRGENSEN

*Decana Facultad de Ciencias
Económicas y Empresariales*

Un ingeniero comercial se realiza cuando su trabajo genera mejoras en la vida de las personas. Para esto, la innovación es elemental. Hemos procurado que nuestros profesores, alumnos y egresados desarrollen procesos, servicios y productos innovadores para mejorar la calidad de vida de las personas y su satisfacción en el trabajo.

Este año, la Dirección de Innovación ha acompañado a profesores de la Facultad en la postulación a fondos concursables, obteniendo resultados muy favorables. Por otra parte, a través del Minor en Innovación, nuestros alumnos han generado ideas innovadoras para servir mejor a la sociedad.



IGNACIO ILLANES

Decano Facultad de Educación

En la Facultad hemos trabajado de manera colaborativa con la Dirección de Innovación, porque queremos priorizar una investigación aplicada que entregue a los profesores herramientas para mejorar su docencia. Nos preocupamos de que estos nuevos desarrollos se sustenten en una teoría sólida y bien fundamentada y que ayuden a potenciar el aprendizaje para sacar lo mejor de cada alumno. Plataformas como Dialect, Diamat y Leer+ son ejemplos concretos de soluciones a problemas reales del aula que se resuelven con la mejor tecnología, eficiencia y sentido común.



CRISTIÁN BRAVO

Decano Facultad de Odontología

El trabajo con la Dirección de Innovación ha permitido acelerar el desarrollo de la investigación que se estaba realizando y concretar algunas iniciativas que hoy ya están al servicio de las personas. En el caso de proyectos de más largo plazo, logramos adjudicarnos numerosas iniciativas que han sido avaladas por CORFO y la empresa privada.

RESULTADOS HISTÓRICOS DE LA DIRECCIÓN DE INNOVACIÓN

45

TECNOLOGÍAS
UANDES EN
DESARROLLO

PRIMER *Hub
de Innovación*

62

CONVENIOS
DE COLABORACIÓN
EN I+D+i

150

PROFESIONALES
TRABAJANDO
EN I+D+i

7

Licencias

70

EMPRESAS QUE
PARTICIPAN EN
REDES UANDES
DE INNOVACIÓN

4

SPIN-OFF

84

SOLICITUDES
DE PATENTES

+50

EMPRESAS

**US\$ 60
MILLONES**
Levantados
por I+D+i

18%
TECNOLOGÍAS
SPIN-OFF UANDES

20

**ACUERDOS
DE COLABORACIÓN
ACTIVOS**

FAIN, UNA FORMA DE APOYAR LA INNOVACIÓN INTERDISCIPLINARIA

Durante 2018 se concretó el primer workshop entre los investigadores del CIIB y los médicos de Clínica Universidad de los Andes para potenciar la investigación.

En la constante búsqueda de potenciar la investigación aplicada de la Universidad, la Dirección de Innovación tomó la decisión de promover el Fondo de Apoyo a la Innovación, FAIN, que permitirá fortalecer el trabajo de los investigadores con miras a la transferencia tecnológica.

El concurso busca fortalecer los proyectos para aumentar la tasa de adjudicación de fondos públicos; entablar una vinculación con la clínica universitaria, a través de iniciativas que apunten directamente a mejorar la calidad de vida de los pacientes; y acelerar la transferencia tecnológica para mejorar la posición estratégica de las tecnologías y/o sumar socios clave para su comercialización. Con estos objetivos, durante 2018 se presentaron ocho proyectos.

El primer Fondo de Apoyo a la Innovación UANDES se planteó bajo tres modalidades. La primera fue la Investigación Aplicada, que pretende dar un impulso a los investigadores bien evaluados en un proyecto de investigación aplicada, pero que no consiguieron financiamiento de fondos concursables externos. El segundo tiene relación con la investigación asociativa en conjunto con centros de salud, que busca promover a los investigadores, médicos y profesionales de la salud que deseen llevar a cabo investigación asociativa entre las dos entidades para impactar positivamente en la calidad de vida de los pacientes. Y, por último, el pre-licenciamiento, orientado a respaldar los datos para la comercialización de una tecnología y definir una estrategia para llegar a mercado.

INTEGRANDO EQUIPOS

Como una forma de impulsar la integración y llegar a potenciales investigaciones se llevó a cabo el primer workshop entre los médicos de distintas especialidades de Clínica Universidad de los Andes y los investigadores del Centro de Investigación e Innovación Biomédicas (CIIB).

La doctora Claudia Campusano, Subdirectora Médica de la Clínica Universidad de los Andes, valoró este tipo de actividades, algo muy común en otras universidades que tienen investigación y clínica. La endocrinóloga motivó a los médicos a interesarse por la investigación y aprovechar esta instancia para ver las sinergias que se pueden lograr, ya que el trabajo en conjunto beneficia directamente a los pacientes.

Por su parte, el Dr. Rogelio Altuzarra, ex decano de la Facultad de Medicina de la Universidad, destacó que la investigación es el motor que mueve el desarrollo de la sociedad y que la Facultad ha tenido, desde sus inicios, una clara vocación investigadora. “La investigación es un quehacer inherente a la Universidad y las sinergias que se pueden establecer son muchas. Este encuentro supone una excelente oportunidad para que los clínicos conozcan los trabajos que se desarrollan en el área biomédica, lo que permite un intercambio de ideas que pueden plasmarse luego en investigación conjunta”, afirmó Altuzarra.

La iniciativa, organizada por la Dirección de Innovación y que contó con el apoyo de las Facultades de Medicina y Odontología de esta casa de estudio, contó con exposiciones respecto de lo que actualmente se está haciendo en las áreas de Neurociencias, Inmunología, Reproducción, Cardiovascular, Medicina Regenerativa, Ingeniería de Tejidos, Odontología y Biomateriales.

**FONDO DE APOYO
A LA INNOVACIÓN**



INVESTIGACIÓN APLICADA

*Universidad y/o Centro de Salud
Reformular proyectos*



**INVESTIGACIÓN
ASOCIATIVA**

*Universidad y Centro de Salud
Nuevos proyectos*



PRE-LICENCIAMIENTO

*Universidad y/o Centro de Salud
Generar datos para comercialización*

RED DE INVERSIONISTAS ÁNGELES: APOSTAR POR EL FUTURO

Esta iniciativa es la primera en su tipo nacida al alero de una universidad y permitirá que empresas se involucren en el desarrollo de las tecnologías.



Javier Enrione, investigador de la Escuela de Nutrición y Dietética de la Facultad de Medicina UANDES; Iván Díaz-Molina, Director del Centro de Innovación y Emprendimiento ESE Business School; Luis Alejandro Silva, Vicerrector de Investigación y Postgrado UANDES y Anil Sadarangani, Director de Innovación UANDES.

La Universidad, como parte de su desarrollo institucional, ha incorporado como uno de sus temas centrales la vinculación con la sociedad, conocida como la “tercera misión de las universidades”. Con ese objetivo, la Dirección de Innovación, en conjunto con el ESE Business School UANDES, presentaron, por primera vez, una tecnología a la Red de Inversionistas Ángeles UANDES.

Frente a más de 30 potenciales inversionistas, el investigador y profesor de la Facultad de Medicina Javier Enrione presentó la tecnología Gel’X, una plataforma para utilizar subproductos del salmón que actualmente son desechos y revalorizarlos a través de usos en la industria alimentaria y biomédica.

Luis Alejandro Silva, Vicerrector de Investigación y Postgrado UANDES, destacó el interés que despiertan las investigaciones de la Universidad y dijo que “ustedes (los inversionistas) son los que vienen a cerrar el ciclo de la transferencia tecnológica de la Universidad; un paso importante para nosotros, porque es una prueba que confirma que estamos realizando una investigación que está impactando a la sociedad”.

La Red de Inversionistas Ángeles fue creada en 2016 para potenciar las investigaciones de la UANDES, con el propósito de buscar financiamiento para escalar las tecnologías y lograr que lleguen al mercado. La iniciativa, pionera en su tipo y nacida al alero de una universidad, surgió luego de varias conversaciones entre la Dirección de Innovación UANDES y el profesor Iván Díaz - Molina, quien dirige el Centro de Emprendimiento e Innovación (CEI) del ESE Business School.

ESE Business School



PMI: EL PLAN DE MEJORAMIENTO INSTITUCIONAL DE INNOVACIÓN BASADO EN LA CIENCIA

El Plan de Mejoramiento Institucional (PMI) en innovación de la Universidad de los Andes finalizó en noviembre de 2017 y, desde esa fecha, el financiamiento y la sustentabilidad del plan pasó 100% a manos de la UANDES, cumpliendo así con un compromiso que Rectoría había adquirido con el fin de que las investigaciones pudieran seguir su curso.

Este plan, que estaba inserto en el marco de los convenios de desempeño del Ministerio de Educación y que corresponden a un contrato entre el Estado y las instituciones de educación superior, las cuales se comprometen a obtener un significativo mejoramiento institucional a través de la ciencia e innovación, implicó grandes avances para la Universidad en tres ámbitos: educación, investigación y comercialización.

Algunos de los éxitos que se obtuvieron, por ejemplo, en el área de docencia, fue lograr una mayor vinculación con la comunidad universitaria, la que se tradujo en la creación del primer Minor de Innovación a nivel nacional, donde 250 alumnos de pregrado de distintas carreras participaron. Dentro de su formación, destaca el desarrollo de proyectos que tienen como objetivo pensar más allá de sus áreas de conocimiento y abrirse a la posibilidad de una solución en conjunto, que involucra a varias disciplinas: este es el primer acercamiento de nuestros alumnos con el mundo I+D+i. Adicionalmente, se estableció el primer postgrado que crea puentes de investigación e innovación: el Magíster de Investigación e Innovación basada en ciencia.

En el área de investigación se fortalecieron tres núcleos: biomarcadores, biomateriales y dispositivos médicos. Estos consiguieron resultados de alto impacto y que fueron protegidos mediante patentes. Además, se consiguió la instalación del laboratorio de cultivo celular y la creación del Centro de Bioingeniería, que fue concebido para escalar y validar los desarrollos de laboratorio a escala industrial.

También es posible destacar que, de modo de fortalecer la cultura de innovación, se incrementó el esfuerzo para que los investigadores tuvieran mejores conocimientos respecto de la generación de patentes y propiedad intelectual, además de incentivarlos a que se atrevieran, a partir de sus resultados científicos, a desarrollar productos o servicios de interés para la sociedad y que, al mismo tiempo, generen un cambio positivo en la calidad de vida de las personas.

Y en el tema de la transferencia tecnológica, el tercer foco del plan, se consolidaron equipos de trabajo y los procedimientos de la Oficina de Transferencia Tecnológica (OTL), siendo reconocida a nivel nacional por su gestión en los años 2016 y 2017. Este reconocimiento se basa en las tecnologías licenciadas de la UANDES, la generación de Spin Off, el levantamiento de capital privado y el aumento de los contratos relacionado con el know how de la Dirección de Innovación en esta materia.

Para Anil Sadarangani, quien fue director de este programa, lo que viene ahora es persistir con lo conquistado y mejorarlo. “La tarea de la Universidad es seguir impulsando y desarrollando la investigación aplicada, para lograr introducir las tecnologías UANDES en el mercado y generar impacto”.

El objetivo fue fortalecer tres áreas dentro de la Universidad en el ámbito de la innovación: docencia, investigación y transferencia tecnológica.

Comité PMI, compuesto por representantes de las facultades de Odontología, Medicina e Ingeniería y Ciencias Aplicadas y autoridades de la Dirección de Innovación.



PMI: CATALIZADOR DE LA INNOVACIÓN

La apertura del concurso por parte del Mineduc permitió que tres investigadores, de distintas áreas, junto a decanos y directores se unieran para presentar un proyecto atractivo y adjudicar los \$2.500 millones que se disponían como recursos para fortalecer la institución.

Para entender cómo el Ministerio de Educación le otorgó a la Universidad de los Andes \$2.500 millones para financiar el Plan de Mejoramiento Institucional (PMI), hay que remontarse a 2012, cuando Matías Vial, quien en ese entonces lideraba la unidad de Desarrollo de Investigación - que luego pasó a ser la Dirección de Innovación - planteó la existencia de este financiamiento estatal.

La idea fue discutida con los investigadores Maroun Khoury, Ph.D, Director Científico de Cells for Cells e investigador de la Facultad de Medicina de la Universidad de los Andes; Juan Pablo Acevedo, Ph.D., investigador senior de Cells for Cells UANDES y Sebastián Illanes, quien en ese entonces era Vicedecano de Investigación en la Facultad de Medicina. “Se evaluó si teníamos algún área en la que se juntaran diferentes capacidades para aportar a un proyecto conjunto. Fueron múltiples reuniones con Ingeniería, Odontología, las direcciones de Innovación y de Investigación y Planificación para llegar a un consenso en donde pudiéramos complementar esas capacidades y proyectarlas a futuro para dar un salto en calidad”, explicó Illanes.

Finalmente, el plan se dividió en tres áreas: Biomarcadores, Ingeniería y Terapia Celular. “Queríamos algo multidisciplinario y que en un mismo proyecto se pudiese hablar de las tres áreas que planteamos. Eso no se podía concretar con los montos que teníamos individualmente, sino que necesitábamos un aporte mayor”, afirmó Khoury.

El aporte de \$2.500 millones que asignó el Mineduc fue relevante para las investigaciones que ya estaba realizando la Universidad, porque les permitió avanzar y acelerar los procesos que estaban llevando a cabo. Los tres investigadores reconocen que sin el PMI no se habrían logrado los resultados que se obtuvieron. “Esto fue importante para el recurso humano, que es muy caro y que sabemos que una parte importante del fondo se destinó para contratar profesionales de alto nivel y que fue esencial para el desarrollo de los proyectos y fortalecimiento de los distintos equipos”, señaló Juan Pablo Acevedo.

Respecto de los resultados obtenidos, los tres investigadores coinciden en que “con los equipos de trabajo se generó una identidad PMI”, donde la



Los investigadores Juan Pablo Acevedo, Maroun Khoury y Sebastián Illanes.

gente se identificaba con el proyecto, un plan que tenía un apremio muy alto por cumplir con todo lo comprometido. “El que nosotros estuviéramos bajo el paraguas PMI significó una inercia, una presión para cumplir con lo asumido y un catalizador para que la Oficina de Transferencia Tecnológica tomara la relevancia que hoy tiene a nivel nacional”, sostuvo Acevedo.

Pese a que el PMI llegó a su fin en noviembre de 2017, los proyectos continúan. A juicio de Khoury, lo que viene ahora es avanzar para que la gente y el mercado puedan ver algo tangible y no solo ideas. “Lo que vamos a ver después del PMI es una tecnología mucho más vanguardista y eso significa que será más interesante para los inversionistas”, dijo. Por su parte, el Dr. Illanes aseguró que “lo que corresponde es seguir fortaleciendo lo que se ha logrado, incorporando científicos que sean un aporte al grupo que se ha formado”.

A la hora de hacer un balance personal, los tres investigadores afirman que fue una gran oportunidad y que si hubiera un PMI 2.0, volverían

a postular. “Fue una oportunidad de integración con varios investigadores y todo lo que tuvo que ver con ciencia, aplicación y proyección de mercado fue fundamental y generó otra manera de ver los proyectos”, dijo Acevedo.

“Para mí, el PMI fue importante, porque fue pluridisciplinario, con investigadores internacionales, y todo eso bajo una gran motivación de hacerlo bien. Esa es la faceta positiva, porque también hay frustración, que tiene que ver con toda la parte logística”, sostuvo Khoury.

“El juntar un grupo grande de gente para elaborarlo, coordinar temas relevantes, participar en la escritura del proyecto y luego participar en su puesta en marcha y ejecución fue un proceso de aprendizaje que marca un antes y un después en la historia de la investigación de la Universidad”, explicó Illanes.

PMI: LOS RESULTADOS DE ESTE PROCESO

El impacto de los recursos entregados por el Estado no solo permitió un alza en todos los indicadores, sino que también posibilitó el posicionamiento de la Universidad de los Andes en el ecosistema de innovación basada en ciencia.



En los tres años en que la Universidad fue beneficiada con los aportes del PMI se obtuvieron grandes progresos en materia de investigación e innovación. Silvana Becerra, Subdirectora de Desarrollo Tecnológico y Comercialización UANDES y Subdirectora PMI, dijo que esta es una herramienta que ayudó a elevar los estándares en todos los niveles y que logró trascender más allá del ámbito Bio, porque obliga a establecer procesos nuevos y transparentes necesarios para la gestión.

“En el ámbito científico los resultados están a la vista, pero sirvió para que los investigadores tuvieran un pensamiento más abierto y no se centraran solo en generar conocimiento y publicar, sino que también abordar una visión de mercado, donde la estrategia de protección de Propiedad Intelectual es central, junto con asesores externos que validan nuestros resultados”, afirmó Silvana Becerra.

- **Uno de los resultados destacables es que se logró establecer líneas de investigación, dentro del plan, que optaron a los recursos del PMI y se obtuvo financiamiento adicional a través de concursos públicos y privados para fortalecer equipos de investigación y desarrollar tecnologías robustas.**
- **Estas líneas son colaborativas entre varios laboratorios de diversa expertise, lo que permite tener miradas multidisciplinarias que potencian los resultados que se obtienen.**
- **El 85% de las personas contratadas durante el período del PMI continúan trabajando en la Universidad luego de finalizar el financiamiento por parte del MINEDUC.**

- **Hubo una tendencia al alza, año a año, en el número de publicaciones científicas y en calidad y frecuencia de citaciones.**

- **Durante los primeros dos años del PMI (2013-2014) se capacitó a más de 100 académicos e investigadores de las facultades de Medicina y Odontología, en temas de innovación.**

- **Seis investigadores se especializaron o formaron en temas de Transferencia Tecnológica en Chile y en el extranjero.**

- **El portafolio de tecnologías UANDES, en término de tecnologías desarrolladas en el ámbito del PMI, ha aumentado cuatro veces. De nueve tecnologías en 2013, aumentó a 37. Esto representa el 62% del total de las tecnologías de la Universidad.**

- **Hubo un aporte equitativo por parte del sector público y privado. La norma general es que las universidades reciban ceca de un 80% de aportes estatales y un 20% de privados. En la Universidad éstos fueron de 50%.**

- **Las solicitudes de patentes aumentaron de tres a 27, es decir, nueve veces.**

- **Se aprobaron cinco ensayos clínicos en los cuatro años de PMI.**

DIRECCIÓN DE INNOVACIÓN

CIFRAS PMI

PUBLICACIONES PMI

	FACTOR DE IMPACTO Q1+Q2	MENOR IMPACTO	NÚMERO PUBLICACIONES PMI
2013	55%	45%	20
2014	55%	45%	20
2015	88%	12%	32
2016	78%	22%	36
2017	74%	26%	42

PROYECTOS INTERDISCIPLINARIOS

	FACTOR DE IMPACTO Q1+Q2
2013	3
2014	5
2015	8
2016	11
2017	12

PROYECTOS DE I+D+I FINANCIADOS A TRAVÉS DE PMI

	FACTOR DE IMPACTO Q1+Q2
PRUEBA DE CONCEPTO	21
PROTOTIPO	1
PRE-CLÍNICO	1
ESCALAMIENTO	1
EMPAQUETAMIENTO	1
TOTAL	25

IMPACTO EN LA ACADEMIA



280

Profesionales UANDES capacitados en innovación.

6

Profesionales UANDES capacitados en transferencia tecnológica en Estados Unidos.

1

Magíster en Investigación e Innovación en Cs. Odontológicas. Primero a nivel nacional en innovación basada en ciencia.

350

Alumnos UANDES formados en I+D+i.



Especialmente en la tecnología,
necesitamos cambios revolucionarios,
no cambios incrementales.

Larry Page,
Cofundador y Director general de Google.

02

Tecnologías

LA INTERDISCIPLINARIEDAD COMO ESTRATEGIA

Cuando se determinó que la Universidad empezaría a realizar ciencia aplicada, el gran desafío que se planteó fue vincular y articular el trabajo de los investigadores de tal forma que los muros de los laboratorios constituyeran solo barreras físicas, y que la interdisciplinariedad fuera considerada el centro de la estrategia de crecimiento. Fue así como se empezó a trabajar en lo que hoy suman 45 tecnologías UANDES.

El principal activo que tiene la UANDES en materia de investigación son los propios investigadores de trayectoria y jóvenes doctores y profesionales, que se atrevieron a experimentar el reto de la innovación basada en ciencia, buscando soluciones desde diferentes disciplinas y comprendiendo que el mayor aporte del equipo es articular el conocimiento técnico de cada uno.

La operación de la Dirección se orientó a dicho foco y se realizaron cuatro concursos internos que evaluaron positivamente aquellas iniciativas presentadas por equipos multidisciplinarios. Además, a través de reuniones periódicas, los resultados de investigación fueron compartidos con todos los investigadores y se recibieron aportes para su desarrollo en todos los ámbitos: desde técnicas de laboratorio hasta modelos de negocio.

A través de estas investigaciones se generó conocimiento, se realizaron pruebas de concepto, prototipos y escalamiento productivo, potenciando de este modo la investigación desde la idea al mercado.

Hoy, los desafíos son mayores: centrarse en continuar con la investigación interdisciplinaria, atrayendo recursos de otras fuentes públicas y privadas para seguir potenciando los resultados.



BIOFLOSS: SEDA DENTAL CON NANOPARTÍCULAS DE COBRE

Como una forma de contribuir a mejorar la salud bucal de las personas, el odontólogo canadiense-libanés Ziyad Haidar, Ph.D., investigador de la Facultad de Odontología y de Medicina, desarrolló Biofloss, una seda dental creada a partir de nanopartículas de cobre.

La importancia de esta tecnología, además del valor que tiene usar la principal materia prima de nuestro país, es que lograría prevenir enfermedades que en conjunto afectan a cerca del 90% de la población mundial, como periodontitis y caries, entre otras.

La idea, explica el doctor Haidar, es mejorar la eficiencia del hilo dental con este recubrimiento; una nanoformulación dental, mucoadhesiva, biodegradable, que se disuelve en la boca y está especialmente diseñada para la liberación localizada y controlada de antibacterianos y agentes inmunomoduladores en las áreas interproximales y subgingivales.

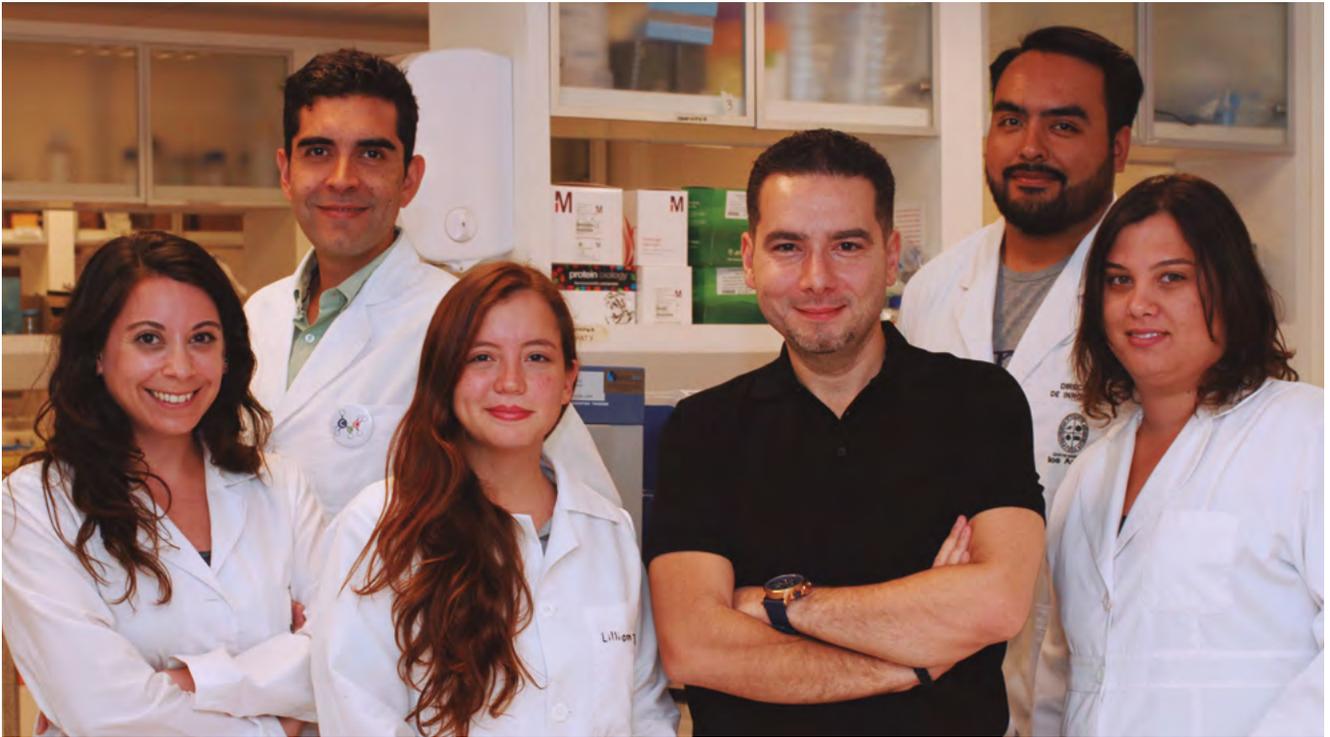
La acumulación de placa dental producto de una mala higiene, y el efecto que tienen las comunidades microbianas y su metabolismo en los tejidos dentinarios y de soporte de la pieza, son la principal causa de las enfermedades orales más

comunes, como gingivitis, periodontitis y caries dental, las que tienen una prevalencia cercana al 100%, en distintos grados dentro de la población, y una alta incidencia tanto en hombres como en mujeres de todo el mundo.

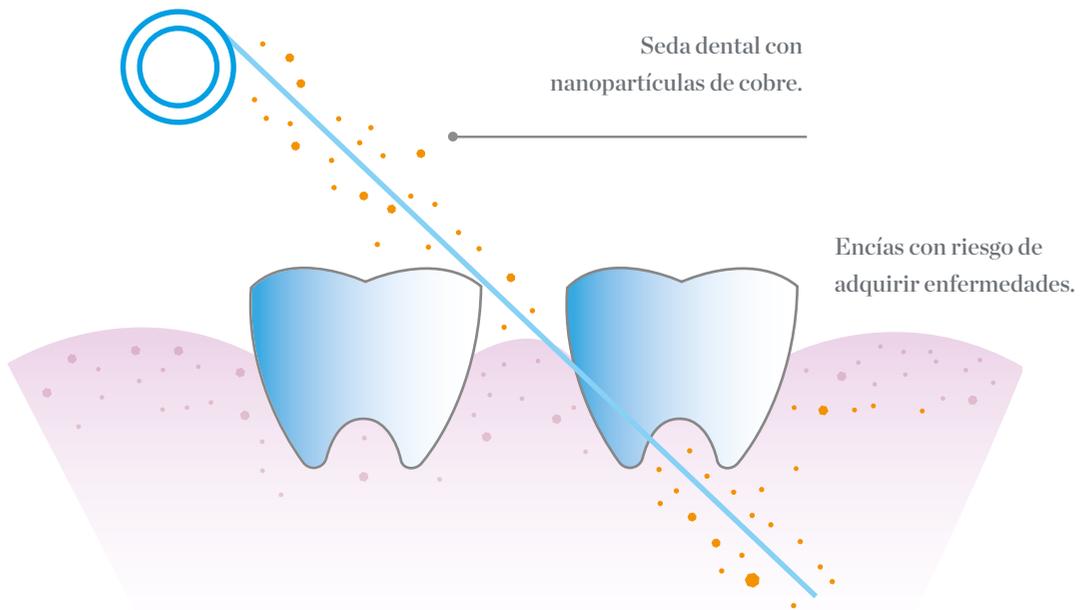
“Cuando estas enfermedades son prevenidas o tratadas a tiempo no representan un problema importante para la salud bucal, sin embargo, cuando progresan hacia etapas más avanzadas, pueden causar un daño irreparable en la estructura del diente o a sus tejidos de soporte, ocasionando la pérdida de piezas dentales o la necesidad de realizar la extracción, que es una práctica rutinaria para dentistas”, comenta el investigador.

Para el desarrollo de esta tecnología -explica- se han utilizado recursos público-privados, como PMI (Plan de Mejoramiento Institucional del Ministerio de Educación) y CORFO. También se creó una estrategia de propiedad intelectual, que derivó en una patente.

Actualmente, Biofloss está en etapa de prototipo y su actividad ha permitido controlar la proliferación de microorganismos comunes en placa bacteriana y se espera, en 2020, contar con resultados validados en un modelo animal.



Equipo laboratorio BioMAT'X.



TECNOLOGÍAS

BIOMARCADORES PARA DETECTAR ENFERMEDADES DEL EMBARAZO

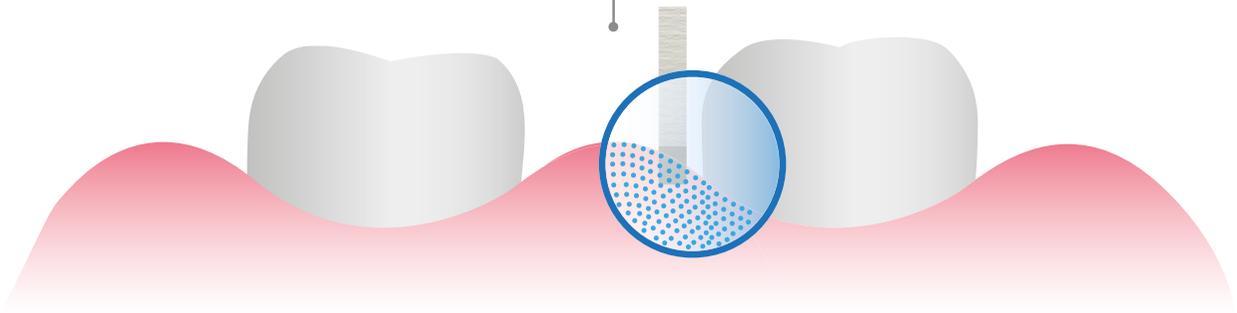
Las consecuencias de desarrollar una enfermedad durante el embarazo no solo tienen riesgos para la madre y el recién nacido, también pueden tener secuelas posteriores a la gestación.

Con el objetivo de prevenir tempranamente el desarrollo de distintas patologías perinatales y disminuir los riesgos asociados, el investigador de la Facultad de Medicina Sebastián Illanes, médico ginecólogo, experto en enfermedades perinatales, y la investigadora de la Facultad de Odontología Alejandra Chaparro, experta en periodoncia, han desarrollado una herramienta para detectar distintos biomarcadores de la placenta presentes en la cavidad oral.



Equipo Pregnóstica.

En la saliva y desde el fluido de las encías de mujeres embarazadas han hallado moléculas propias de la placenta.



El objetivo de este procedimiento es diagnosticar aquellas enfermedades que ponen en riesgo la vida de la madre y del feto, como el parto prematuro, la diabetes gestacional o la preeclampsia.

En una investigación conjunta, de siete años, financiada a través de recursos UANDES, CORFO, FONDEF y PMI, los investigadores comprobaron que existía una asociación entre pacientes que tenían alguna patología en las encías y que desarrollaban, a lo largo del embarazo, una enfermedad perinatal. Bajo esa premisa, ambos empezaron a estudiar si existía alguna molécula, presente en los fluidos orales, que permitiera determinar el riesgo de desarrollar estas enfermedades.

En la saliva y desde el fluido de las encías de mujeres embarazadas han hallado moléculas propias de la placenta, que son liberadas constantemente y que

estarían concentradas en la cavidad oral (incluso en niveles más altos que en el plasma sanguíneo). Esto les ha permitido estudiar distintas moléculas que actúan como biomarcadores y ayudan a entender cómo está funcionando la placenta.

Usualmente el diagnóstico de estas patologías se realiza durante el segundo o tercer trimestre de embarazo, cuando los síntomas ya se han presentado y el feto ha estado sometido a condiciones adversas para su desarrollo. Los doctores Illanes y Chaparro desarrollaron una tecnología que permite diagnosticar estas enfermedades durante el primer trimestre del embarazo, lo que permite prescribir tratamientos preventivos.

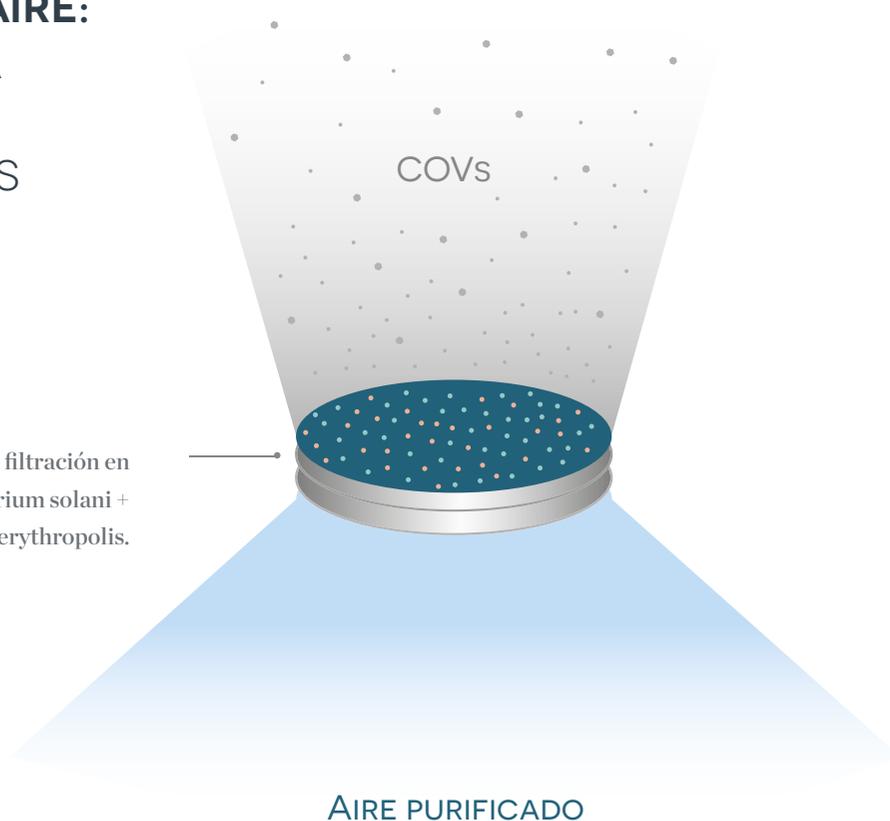
Para validar y escalar los resultados de estas investigaciones, en 2018 se creó Pregnóstica, el cuarto spin-off de la Universidad.



Esta tecnología permite diagnosticar enfermedades durante el primer trimestre del embarazo.

BIOPURIFICADOR DE AIRE: BUSCANDO LA FORMA DE DESCONTAMINAR AMBIENTES INTERIORES

Sistema de filtración en
base a hongo *Fusarium solani* +
bacteria *Rhodococcus erythropolis*.



Con el objetivo de mejorar la calidad de vida de las personas, el laboratorio de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas de la Universidad de los Andes, Green Technology Research Group (G-Tech), ha estado trabajando en una innovadora tecnología para descontaminar el aire que se produce dentro de los recintos. El biopurificador de aire es un proyecto liderado por el profesor Alberto Vergara Fernández, Ph.D, y que consiste en el desarrollo de un sistema de purificación biológica de aire de interiores, una tecnología de filtración capaz de eliminar, de forma eficiente, compuestos orgánicos volátiles (COVs) en una mezcla compleja de gases, por ejemplo, aquellos generados por la combustión de leña y/o la actividad industrial, transfiriendo los COVs a una fase acuosa/biopelícula, a través de la utilización de sistema de tratamiento biológico que considera un consorcio de microorganismos.

El biopurificador biodegrada los contaminantes gracias a la presencia de un hongo llamado *Fusarium solani* y una bacteria, *Rhodococcus erythropolis*, también utilizados en la biorremediación de suelos. Como si fueran una sociedad, los dos microorganismos se ponen sobre el soporte sólido del equipo, donde utilizan los contaminantes como fuente de carbono y energía para su crecimiento.

El Dr. Vergara explicó que la mala calidad del aire presente en interiores y exteriores es un problema mundial con enormes consecuencias para la salud de las personas y con diferentes efectos económicos sobre la sociedad. “El 90% de la población de Chile vive en áreas urbanas contaminadas, siendo la contaminación por hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) la más común. Actualmente, existen diversas tecnologías para

A photograph of a man in a white lab coat, Alberto Vergara, working in a laboratory. He is looking down at a piece of equipment, possibly a robotic arm or a specialized reactor, which is part of a larger experimental setup. The background shows a clean, well-lit laboratory environment with various pieces of equipment and a window.

Alberto Vergara, Vicedecano Académico e Investigador de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas.

la eliminación de partículas, pero no son métodos satisfactorios cuando se trata del control y eliminación de compuestos orgánicos volátiles (COVs). Los purificadores biológicos actuales han mostrado un potencial en la limpieza de aire de interiores, pero están limitados por su baja capacidad de tratamiento”, comenta el investigador.

En 2018, el académico, que lleva más de 10 años estudiando la utilización de hongos para la eliminación de malos olores y demostrando la alta capacidad de degradación que tienen en comparación con las bacterias, junto a su equipo se adjudicaron la segunda etapa del concurso FONDEF IDeA de CONICYT, convocatoria a la cual solo pueden postular quienes hayan conseguido el primer financiamiento.

Concluida con éxito la primera fase, de la cual publicaron tres artículos científicos y una solicitud de patente, el equipo compuesto por el Dr. Alberto Vergara y los profesores Felipe Scott, Ph.D.; Sichem Guerrero, Ph.D.; Patricio Moreno, Ph.D., y Jessica San Martín, Ph.D., de la UANDES; Germán Aroca, Ph.D. de la PUCV, y Luis Díaz, Ph.D. de la USACH, decidieron postular a la segunda etapa del IDeA y sumar a dos empresas nacionales. Estas son Tecsinox, compañía dedicada a la ingeniería, diseño y construcción de equipos en acero inoxidable, como reactores, tanques y líneas de proceso en general, y Moninox Ltda., orientada al montaje de equipos de acero y líneas de producción.

El objetivo final es escalar la tecnología a nivel piloto, probar el biopurificador en condiciones reales y proponer un modelo de negocio que permita la comercialización en 2020.

TECNOLOGÍAS

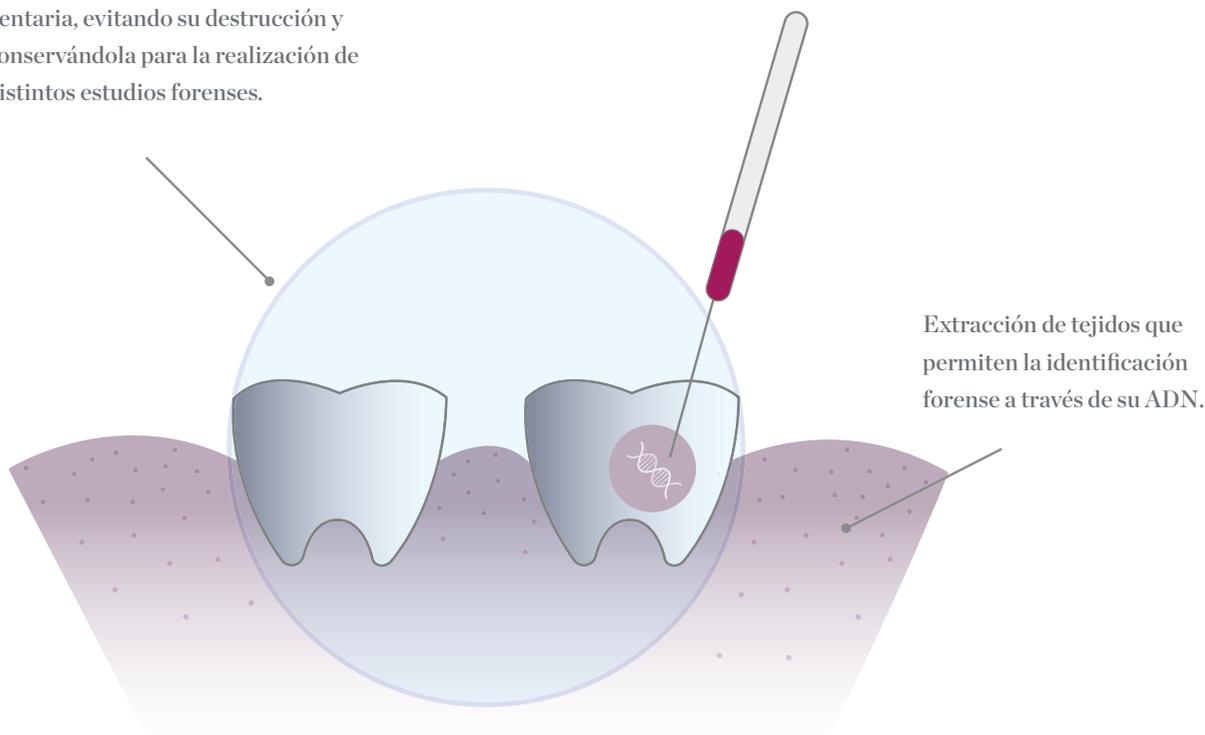
DENTAL FORENSIC KIT: UNA TECNOLOGÍA AL SERVICIO DE LA MEDICINA FORENSE

El Dental Forensic Kit (DFK) es una tecnología desarrollada por el odontólogo legista e investigador de la Facultad de Odontología Patricio Carrasco, junto a la bioquímica Carolina Inostroza, Ph.D. Consiste en una metodología de extracción de ADN de tejidos dentales humanos sin destruir la pieza dentaria, los que pueden ser analizados genéticamente para identificación humana, estimación de data de muerte e incluso para exámenes toxicológicos.



Equipo del Centro de Investigación en Biología y Regeneración Oral (Cibro) de la Facultad de Odontología.

El método permite proteger la pieza dentaria, evitando su destrucción y conservándola para la realización de distintos estudios forenses.



Esta tecnología se desarrolló en el Centro de Investigación en Biología y Regeneración Oral (Cibro) de la Facultad de Odontología, que hace ocho años se dedica a la investigación en ciencia forense. Ha contado con recursos UANDES y PMI, lo que significa que es un prototipo validado en condiciones reales de operación y funcionamiento. La Dirección de Innovación desarrolló una estrategia de propiedad intelectual, que derivó en una patente de esta invención.

Actualmente, la técnica utilizada para la extracción de ADN para identificación forense consiste en la pulverización del hueso, lo que implica la destrucción de la pieza ósea y que tarda entre 48 y 120 horas; mientras que DFK propone un procedimiento que demora entre ocho y 20 horas, lo que implica una disminución de 83% de tiempo.

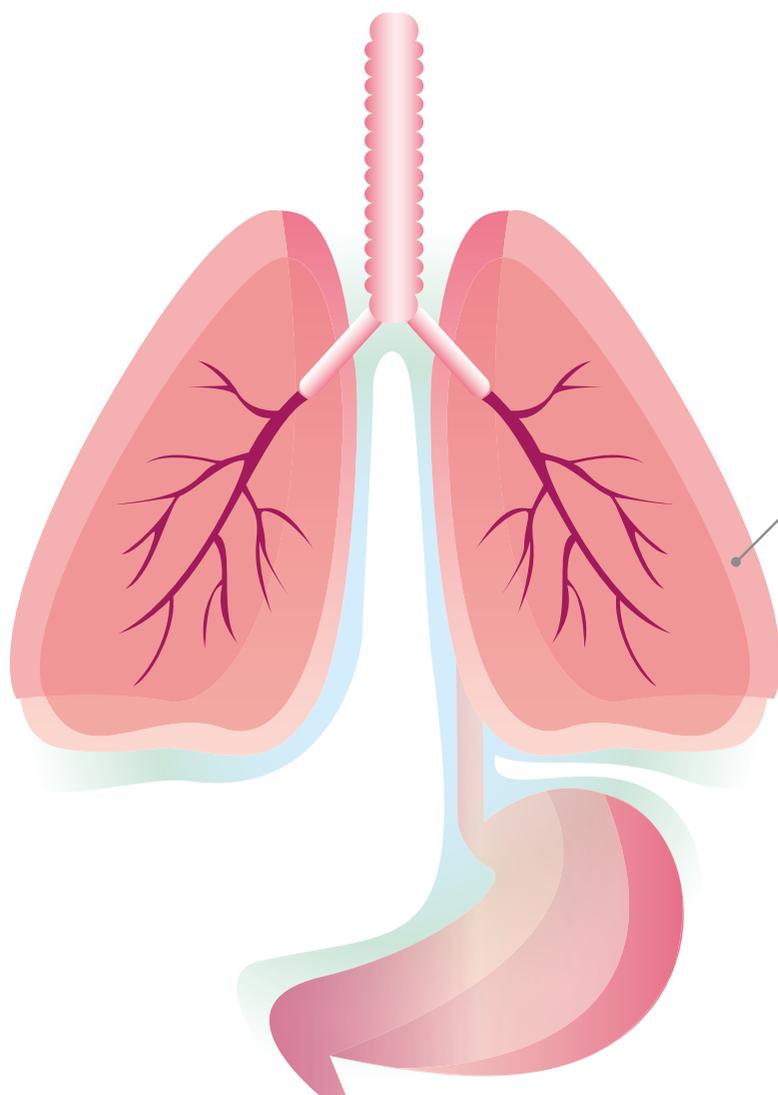
El kit fue probado por peritos forenses del Servicio Médico Legal (SML) de Concepción. Asimismo, muestras elaboradas en Chile y enviadas a Estados Unidos fueron analizadas exitosamente en conjunto con la empresa Verogen, validando que el kit es capaz de acoplarse a tecnologías de punta

para el análisis génico e identificación forense. Este trabajo también llamó la atención del Departamento de Criminalística (Labocar) de Carabineros por su novedosa técnica para extraer tejidos dentales humanos sin destruir la pieza dentaria, además de su fácil uso e implementación, rapidez y simpleza frente a la metodología estándar utilizada, con lo que se llegó a un acuerdo para poder probar la tecnología del DFK en condiciones reales.

Patricio Carrasco afirmó que “esta tecnología será muy útil para Carabineros, ya que les permitirá realizar su trabajo sin perder piezas importantes, que podrían ser útiles para exámenes futuros o de mayor profundidad, y que hoy no lo pueden hacer producto de la pérdida de la pieza dental al momento de examinarla”.

Junto a esto, la Gendarmería Francesa ha manifestado su interés por este kit y existe una alianza con el SML para que aplique esta técnica en casos de compleja identificación. Con esto, se podrá conocer una estimación de la data, causa de muerte y la presencia de tóxicos en la persona.

PRODUCCIÓN DE CÉLULAS T REGULADORAS



Las células T reguladoras humanas (hTregs), tienen un potencial terapéutico en el trasplante de órganos al evitar su rechazo.

Karina Pino, Ph.D., es investigadora del laboratorio de Inmunología Celular y Molecular, orientado a la investigación de mecanismos biológicos que permitan entender cómo actúa el sistema inmune en distintas enfermedades.

Uno de los objetivos de esta tecnología es que el conocimiento generado contribuya al diseño de terapias para el tratamiento de enfermedades del sistema inmune. En particular, se han centrado en el estudio de la interacción de este sistema con las células mesenquimales.

La Dra. Pino y su equipo han trabajado en la estandarización y mejora del protocolo de producción de células T reguladoras humanas (hTregs), que tienen un potencial terapéutico en el trasplante de órganos al evitar su rechazo, dando así una solución a la problemática que enfrentan muchos pacientes.

Los resultados de esta investigación fueron dados a conocer a través de una publicación indexada.



Equipo laboratorio Inmunología Celular y Molecular.

Solo en 2017 se trasplantaron 135.860 órganos en el mundo, lo que significó un incremento de 7,25% con respecto a 2016, según la Organización Mundial de la Salud (OMS). De estos, 89.823 fueron de riñón (40,2% de donante vivo), 30.352 de hígado (19,8% de donante vivo), 7.626 de corazón, 5.497 de pulmón, 2.342 de páncreas y 220 de intestino.

Mientras que, en Chile, durante 2018 se registró la cifra más baja de trasplantes de los últimos 10 años, llegando solo a 81 donantes, contrastando con los 173 que marcaron el récord en 2017, según cifras del Ministerio de Salud.

Esta creciente demanda ha llevado al mercado mundial de drogas inmunosupresoras para trasplante a ser estimado en US\$3,4 billones para el año 2023.

Otra potencial aplicación de la investigación se centra en el rol de las células hTregs en el crecimiento tumoral. Mediante el estudio de este grupo celular se busca desarrollar nuevas terapias oncológicas que puedan tratar tipos agresivos o resistentes de cáncer. Al mismo tiempo, el mercado global de inmunoterapias se proyecta que alcance los US\$201,5 billones en 2021, con una importante tasa de crecimiento de 13,5% anual.

En Chile, durante 2018 se registró la cifra más baja de trasplantes de los últimos 10 años, llegando solo a 81 donantes, contrastando con los 173 que marcaron el récord en 2017, según cifras del Ministerio de Salud.

REGENERACIÓN DE PULPA DENTAL: TECNOLOGÍA PARA RECUPERAR LA VITALIDAD DE LOS DIENTES

La Facultad de Odontología de la Universidad de los Andes ha impulsado el desarrollo de tecnologías que permiten la restitución de tejidos blandos y duros en la cavidad oral. De este modo, se han conformado grupos de investigación interdisciplinarios que han desarrollado terapias celulares y dispositivos para mejorar las estrategias de recuperación, en beneficio de los pacientes.

Con la finalidad de mantener la vitalidad de los dientes, Claudia Brizuela, Ph.D, odontóloga e investigadora de la Facultad de Odontología, y Maroun Khoury, Ph.D., Director Científico de Cells for Cells e investigador de la Facultad de Medicina, en conjunto con sus equipos, desarrollaron Cellistem ER.

Este producto, único en el mundo, es un relleno biológico que consta de una matriz biológica y células madre mesenquimales, que permite regenerar la pulpa dental, devolviendo la nutrición y defensa inmune frente a

nuevas infecciones. Asimismo, logra mantener la integridad estructural del diente, mejorando su comportamiento biomecánico. Todo esto significa una importante mejora respecto del tratamiento de conducto convencional, que consiste en un relleno inerte (gutapercha) que no permite restituir función inmune ni sensibilidad pulpar y puede debilitar el diente.

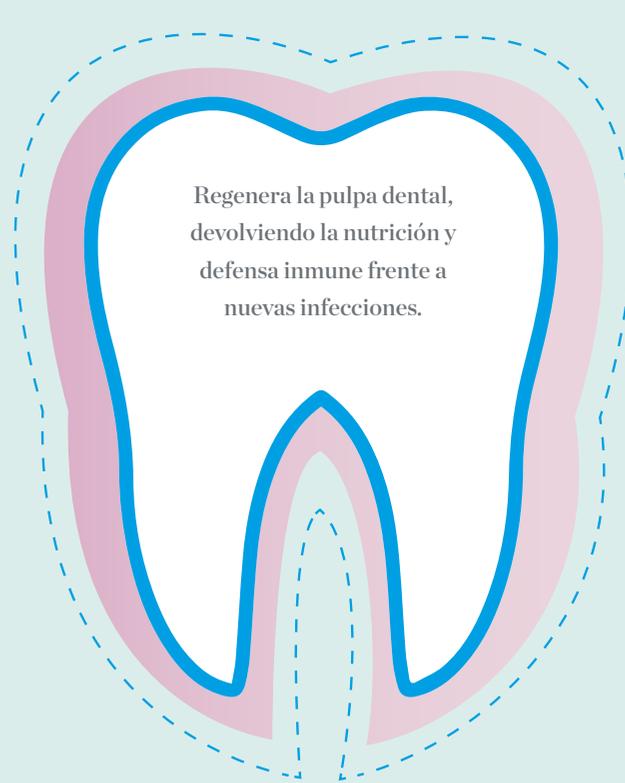
La prueba clínica de Cellistem ER consideró la aplicación de la terapia a 20 pacientes, en el Centro de Salud de la Universidad de los Andes en San Bernardo y la Clínica UANDES, y demostró, además de su seguridad, ser un tratamiento altamente efectivo en la mantención de la vitalidad del diente, después de un año de seguimiento posintervención.

Esta investigación finalizó su fase de pruebas clínicas (fase I/II) a fines de 2018 (ClinicalTrials.gov Identifier: NCT03102879) y fue financiada a través de CORFO.

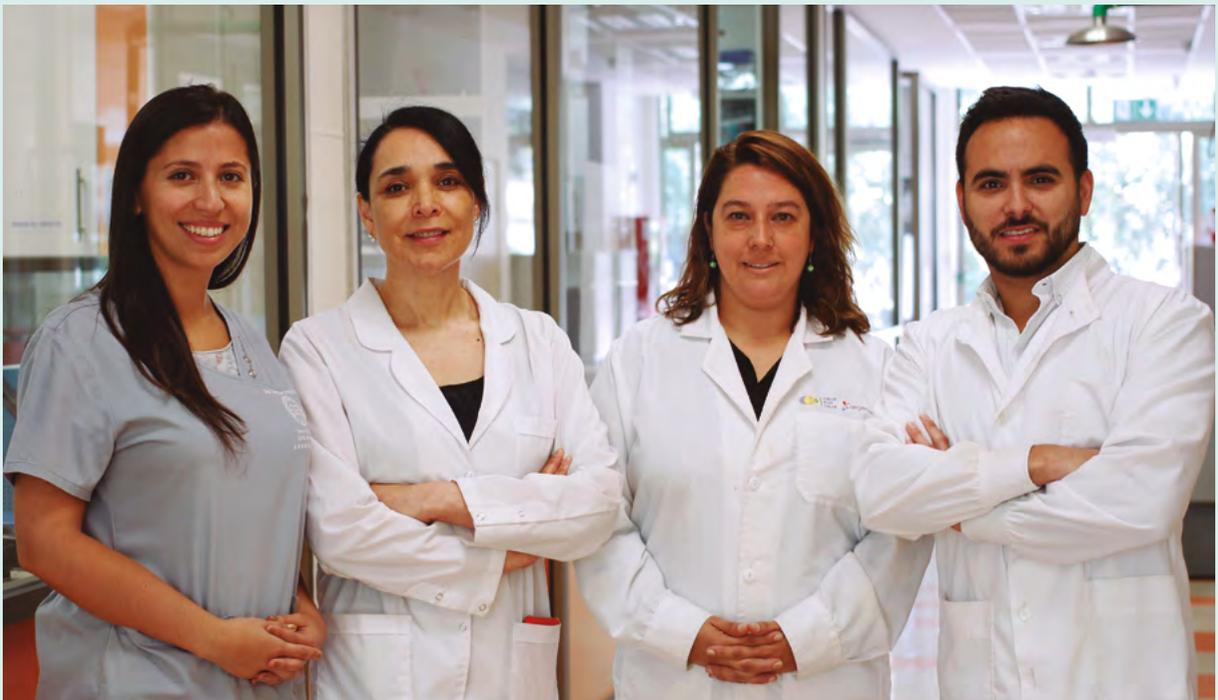
Actualmente, la tecnología cuenta con una patente, bajo convenio PCT, código WO 2018 131003 A1, y se encuentra validada en un entorno relevante, que corresponde a un Technology Readiness Level (TRL) 6.

El producto fue presentado a médicos líderes en el campo de la endodoncia y ya se encuentra disponible para su aplicación en la Clínica de la Universidad de los Andes y para ser adquirido por profesionales.

El producto es un relleno biológico que consta de una matriz biológica y células madre.



La tecnología realizada logra mantener la integridad estructural del diente, mejorando su comportamiento biomecánico.



Equipo laboratorio EXPROdental.

TECNOLOGÍAS

DIALECT: MEJORANDO
LAS HABILIDADES LECTORAS
DE LOS NIÑOS



Las investigadoras de la Facultad de Educación de Universidad de los Andes, desarrollaron en 2012, en conjunto con la empresa Colegium y el apoyo de CORFO, la plataforma Dialect.

Investigadoras de la Facultad de Educación: Marianela Navarro, Carolina Melo, Pelusa Orellana, Kattia Muñoz y María Francisca Valenzuela.



Diversos estudios muestran que la capacidad lectora de la población chilena no ha cambiado desde 1998, concluyéndose que un 44% de la población adulta en nuestro país se encuentra en situación de analfabetismo funcional en textos.

Lo mismo se desprende de los resultados de las pruebas PISA (OCDE) y SIMCE (MINEDUC), donde si bien ha habido avances en los niveles de evaluación, no se ha llegado al promedio de la OCDE o al “nivel elemental” de lectura comprensiva.

Al mismo tiempo, los resultados SIMCE muestran que de los tres niveles de desempeño en lectura (insuficiente, elemental y adecuado), el 60% de los estudiantes chilenos no sobrepasa el nivel elemental en cuarto básico, desde el año 2012.

En respuesta a esta necesidad, las investigadoras de la Facultad de Educación de la Universidad de los Andes, y Ph. D., Pelusa Orellana y Carolina Melo, desarrollaron en 2012, en conjunto con la empresa Colegium y el apoyo de CORFO, la plataforma Dialect (Diagnóstico de Habilidades de Lectura Temprana) para niños entre kínder y cuarto básico.

No obstante, el anhelo de las dos educadoras era poder abarcar toda la enseñanza escolar, por lo que decidieron ampliar el rango de estudio. Así, en 2018 postularon a un Contrato Tecnológico para la elaboración de la prueba Dialect, de quinto básico hasta cuarto medio.

La plataforma para los cursos superiores se compone de una prueba de comprensión lectora silenciosa, que entrega a cada estudiante una medida Lexile®, una escala desarrollada por la empresa norteamericana MetaMetrics, que permite determinar la capacidad de comprensión lectora de una persona y el nivel de complejidad de un texto.

La ventaja que otorga este indicador es que el profesor, conociendo la métrica de cada alumno, puede hacer el calce entre la habilidad lectora del niño y del libro que se le asigna en forma independiente, junto con una estrategia para mejorar sus habilidades. Esto garantiza que el mínimo de comprensión que tendrá el niño es de 75% de éxito.

“La prueba de educación media ya se aplicó en algunos alumnos de segundo medio por petición de la Agencia de Calidad de la Educación y también como diagnóstico de ingreso de estudiantes para la carrera de Educación en algunas universidades. En marzo de 2019 se empezará a pilotar para el segundo ciclo básico”, explicó Pelusa Orellana, quien también es Vicedecana de Investigación de la Facultad de Educación UANDES.

Actualmente, Dialect se ha aplicado en 12.000 alumnos de Chile y Argentina, y en los próximos meses se empezaría a probar en Costa Rica.

A fines de 2020, la plataforma debe estar totalmente desarrollada para toda la educación escolar.

DIAMAT, UNA PLATAFORMA PARA CONOCER LA HABILIDAD MATEMÁTICA DE LOS NIÑOS



Investigadoras de Diamat: Isabel Torres, Micaela Buraschi, Kattia Muñoz y Marianela Navarro.

Motivadas por la experiencia de Dialect, las investigadoras de la Facultad de Educación Kattia Muñoz y Macarena Larraín desarrollaron Diamat, una plataforma para poder evaluar las habilidades matemáticas de los niños en los distintos ejes del currículum.

Diamat sigue la misma lógica de la prueba Dialect de comprensión lectora, es decir, a través de una prueba individual que se le aplica a cada niño se puede determinar su Quantile®, una escala desarrollada por MetaMetrics, la misma empresa que elaboró los Lexile® que se ocupan en Dialect.

Esta prueba genera, además un informe en tiempo real, con un análisis del desempeño de los alumnos y sugerencias generales de las áreas a fortalecer. De esta manera, el docente puede contar con la información necesaria para formular un plan de acción o una intervención específica para abordar aquellas áreas que requieren de mayor apoyo según las necesidades individuales de cada uno.

Para poder elaborar esta plataforma, que es financiada a través de CORFO y el apoyo de la empresa Colegium, las educadoras UANDES hicieron un trabajo exhaustivo para abarcar los contenidos que se enseñan en distintos países del continente. El objetivo era estudiar el currículum de matemáticas de toda Latinoamérica, buscando puntos comunes y así poder desarrollar una prueba que pudiera ser aplicable en cualquier niño de la región.



Una de las ventajas de Diamat es que tiene un sistema de análisis de respuesta que le permite al profesor conocer cuáles son los errores más comunes de cada uno de sus alumnos en matemáticas, identificando los problemas que presenta el niño para entender la materia y cómo puede abordarlos. Y, al igual que Dialect, al finalizar el test entrega sugerencias pedagógicas para el docente y el alumno.

De la mano de Colegium, la prueba se ha logrado implementar en distintos colegios de la Región Metropolitana, en niños entre kínder y cuarto básico. Esta empresa ha sido un socio clave en el desarrollo de esta plataforma, ya que han digitalizado y mejorado el acceso a los test, y han puesto a disposición sus redes en el sistema educativo chileno y latinoamericano.

El siguiente paso de esta investigación es obtener recursos para desarrollar la prueba en los demás cursos de la educación escolar.

Desde su creación, más de 6.000 estudiantes han sido evaluados con Diamat, en 22 colegios de Chile y Latinoamérica.

Una de las ventajas de Diamat es que tiene un sistema de análisis de respuestas que le permite al profesor conocer cuáles son los errores más comunes de cada uno de sus alumnos en matemáticas.

LEER+ MEJOR VOCABULARIO, MAYOR COMPRENSIÓN LECTORA

Al constatar las dificultades de muchos estudiantes en comprensión lectora, la Vicedecana de Educación UANDES, Pelusa Orellana, Ph.D., desarrolló Leer+

El objetivo central de esta plataforma es entregar a los profesores las herramientas necesarias para que puedan ejercitar la comprensión lectora y vocabulario, logrando diferenciar el aprendizaje y el progreso de los alumnos.

Este instrumento busca que el niño lea un texto corto y que pueda definir, en base al contexto de la lectura, cuáles son las palabras correctas para que la oración tenga sentido, trabajando comprensión y vocabulario en paralelo.

Para construir esta herramienta se creó un corpus lingüístico, el que sirve para conocer el nivel de vocabulario que tiene cada niño. Esto es, un conjunto de palabras ordenadas según la frecuencia de uso, y que sirve para determinar la dificultad de las palabras.

El corpus es único en Chile, porque reúne todas las palabras que un niño usa de kínder a cuarto medio. Para esto, se reunieron los textos escolares que entrega el Ministerio de Educación, la

lista de libros de lecturas complementarias sugeridas y los textos que las educadoras de párvulos leen a los niños. También, se digitalizaron los escritos y se construyó una base de datos ordenada, según la dificultad de cada palabra. Esta base fue creada por Jeff Elmore, investigador de MetaMetrics, empresa que ha colaborado, además, en el desarrollo de los proyectos Dialect y Diamat. La participación de esta empresa permite hacer uso de la medida Lexile® como métrica de complejidad del texto y habilidad lectora de los alumnos.

Para desarrollar el primer prototipo de esta plataforma, Pelusa Orellana se adjudicó un FONDEF en 2017. Con estos fondos trabajó en un software que cuenta con 500 textos de lectura, de comprensión lectora y vocabulario, los que serán ordenados en una progresión de dificultad usando el marco Lexile®.

En una primera etapa, Leer+ será desarrollado para niños entre tercero y sexto básico. “Tomamos esos cursos porque entre esas edades ya tienen un nivel de lectura más independiente y focalizada en comprensión y vocabulario, dos subprocesos muy vinculados entre sí, donde los niños con mejor vocabulario tienen mayor comprensión y viceversa”, explicó Pelusa Orellana.

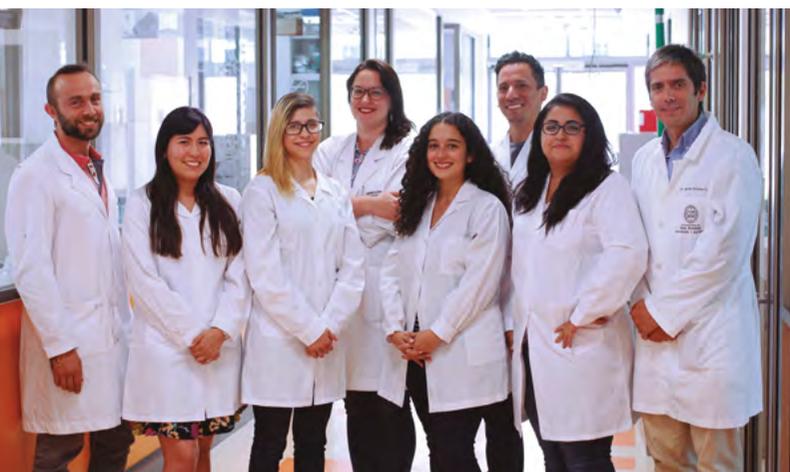


La plataforma se piloteó entre fines de 2018 y principios de 2019 en 600 estudiantes, de distintos colegios y regiones de Chile, y se espera que durante el segundo trimestre de 2019 esté operativa y se pueda realizar el primer estudio de impacto, donde se medirán las habilidades lectoras de los estudiantes antes de usar la plataforma y se trabajará con ellos un semestre, para luego volver a evaluar y analizar su evolución.

“

Tomamos esos cursos porque entre esas edades ya tienen un nivel de lectura más independiente y focalizada en comprensión y vocabulario, dos subprocesos muy vinculados entre sí, donde los niños con mejor vocabulario tienen mayor comprensión y viceversa”, explicó Pelusa Orellana.

COATING, UNA COBERTURA COMESTIBLE PARA PROLONGAR LA VIDA ÚTIL DE ALIMENTOS FRESCOS

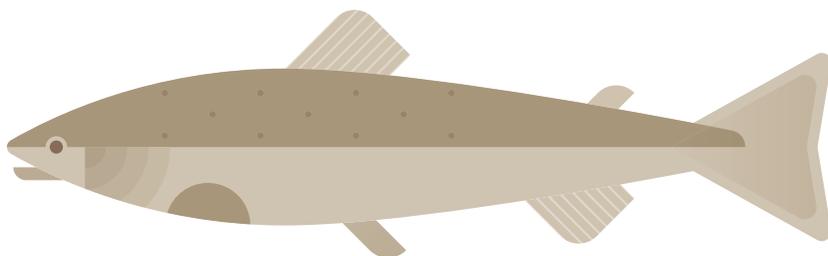


Equipo laboratorio Biopolymer Research and Engineering (Bioprel).

Hace más de 30 años, la industria del salmón se instaló como dinamizadora de la economía nacional, convirtiendo a Chile en el segundo país exportador de este producto a nivel mundial, solo superado por Noruega. En su desarrollo, siempre ha existido el anhelo de evolucionar desde la producción de commodities hacia productos altamente tecnologizados y con valor agregado. En la UANDES se apostó a que el uso del salmón vaya más allá de la sola exportación de una proteína para el consumo humano.

Javier Enrione, ingeniero en alimentos, Ph.D. en Ciencias de Alimentos y director del Laboratorio Biopolymer Research and Engineering Lab. (Bioprel), desarrolló, en conjunto con Paulo Díaz, Ph.D., una cobertura comestible en base a gelatina de salmón modificada para extender la vida útil de distintos tipos de alimentos frescos, los que presentan una serie de desafíos tecnológicos y logísticos relacionados con los tiempos de transporte y la valorización de desechos.

La tecnología tiene un bajo costo de producción para la industria alimentaria, es de fácil aplicación y permite extender hasta en un 30% la vida útil del alimento, lo que se traduce



La tecnología desarrollada, permite extender hasta en un 30% la vida útil de alimentos como carne fresca, frutas y verduras.



en una disminución de pérdidas de productos frescos. Hasta ahora, los investigadores de la Facultad de Medicina han apuntado a posicionar la gelatina o coating en la industria exportadora de salmón fresco para darle un valor adicional y diferenciarse de otros países productores.

Pero el objetivo final del coating es poder aplicarlo en otros productos de la industria alimentaria, como la carne fresca, verduras y frutas, y darle así una ventaja comparativa al sector nacional que lo haría más competitivo a nivel mundial, dado que los alimentos conservarían todas sus propiedades y frescura sin alterar el sabor.

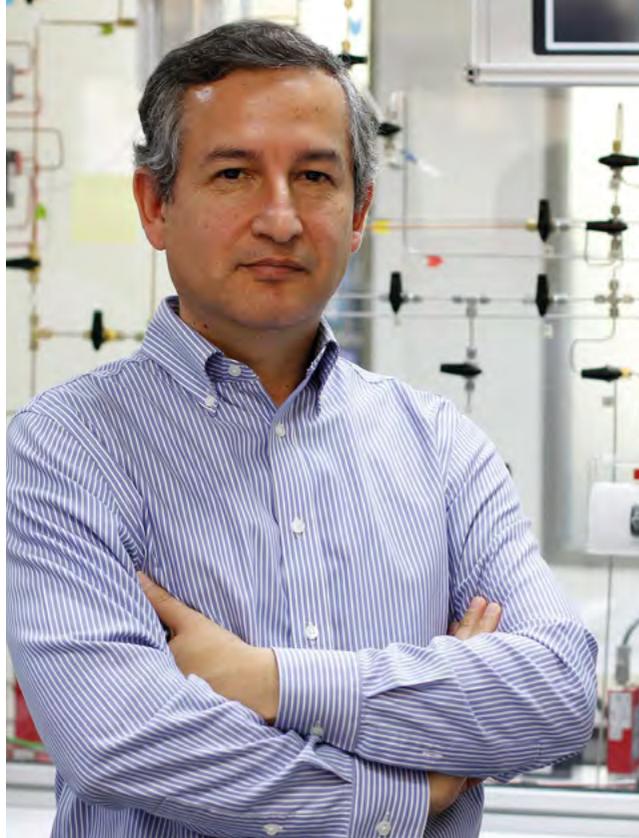
Cabe mencionar que el sector alimentario es el segundo mercado que más exporta en Chile luego del minero y que los productos que lideran los envíos son el salmón, la trucha, las uvas, las manzanas y las cerezas.

Actualmente, la cobertura se está probando en condiciones reales en plantas salmoneras de Puerto Montt, y aunque cuenta con financiamiento de CORFO y FONDEF, requiere de mayor capital para ser transferida al mercado. Adicionalmente, se elaboró una estrategia de propiedad intelectual para proteger, mediante la respectiva patente, el desarrollo. Hasta ahora, Enrione y Díaz han publicado siete artículos ISI sobre este tema.

La tecnología tiene un bajo costo de producción para la industria alimentaria, es de fácil aplicación y permite extender hasta en un 30% la vida útil del alimento.

TECNOLOGÍAS

INGENIERÍA AL SERVICIO DEL PAÍS



Sichem Guerrero, investigador de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas e integrante del Green Technology Research Group (GTech).

CONVERTIDOR CATALÍTICO PARA ESTUFAS : UNA SOLUCIÓN AL PROBLEMA DE LA CONTAMINACIÓN

En Chile, el 74% de los hogares entre las regiones de O'Higgins y Aysén usan la leña como combustible de calefacción y cocción (según estudio de Casen de 2013). El problema es que además de su uso masificado, la baja eficiencia de los calefactores y la mala calidad de este recurso han incidido en gran parte, al aumento en las emisiones de contaminantes, transformándose en una de las principales fuentes de contaminación atmosférica de nuestro país por material particulado (MP), cuya acumulación es especialmente notoria en centros urbanos.

Durante dos años, el investigador de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas e integrante del Green Technology Research Group (GTech), Sichem Guerrero, Ph.D., ha trabajado en el desarrollo de un convertidor catalítico para estufas a leña, basado en cobre y de bajo costo, que permite reducir de forma efectiva las emisiones de monóxido de carbono.

El trabajo del profesor Guerrero ha estado centrado, por una parte, en investigar la formulación química del catalizador, para lograr optimizar la conversión de contaminantes y, por otra, en construir y validar un prototipo de convertidor catalítico para la eliminación de contaminantes gaseosos y material particulado desde la combustión de leña. La tecnología, que obtuvo financiamiento estatal del concurso FONDEF IDeA (FONDEF Id16110358), ha sido apoyada por la empresa Bosca, donde se

construyó e implementó el soporte que alberga al catalizador y que permite hacer las mediciones en una estufa en operación.

Según el profesor Guerrero, las pruebas preliminares han demostrado que estos catalizadores basados en cobre tienen una alta efectividad en la eliminación de monóxido de carbono y destacó, especialmente, la oportunidad de trabajar con Bosca en el desarrollo de este proyecto. "Es importante establecer un puente de colaboración entre la investigación aplicada de la Universidad de los Andes y la empresa privada, para llegar a soluciones innovadoras con potencial de masificación", afirmó.

Aún cuando existen esfuerzos para llevar adelante planes de descontaminación en distintas zonas de Chile, el problema de fondo persiste, debido a la existencia de tecnologías deficientes para combustión de leña y la falta de regulación, por ejemplo, en la venta de leña no certificada o explotación de bosque nativo. Considerando que el uso de leña corresponde al 20% del total del consumo de energía primaria en Chile (petróleo, carbón y gas natural), es indudable que las medidas estrictas sobre rangos de emisión deben venir acompañadas de tecnologías que permitan alcanzar niveles bajos de emisión de contaminantes.

En ese sentido es que la tecnología desarrollada por el profesor Guerrero y el apoyo de Bosca se vuelve relevante, porque entrega una solución a un problema real de las personas. Se espera que, prontamente, este catalizador esté en el mercado.



INVESTIGANDO DESDE LA ANTÁRTICA

Otras de las investigaciones que está realizando la Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas tiene que ver con el uso de enzimas presentes en microorganismos de la Antártica para potenciar la industria de alimentos y de biocombustibles.

Esta investigación, desarrollada por el investigador Felipe Scott, Ph.D., en conjunto con la académica de la Facultad de Medicina de la Universidad de La Frontera Leticia Barrientos, Ph.D., tiene por objetivo la caracterización de la actividad de enzimas activas en frío provenientes de bacterias que habitan en la Antártica.

Una de las principales motivaciones del doctor Scott para este proyecto es simplificar y hacer más económicos y sustentables los procesos productivos en la industria de alimentos y jugos, una actividad consolidada, y en la naciente industria de biocombustibles. La investigación se concentró en la búsqueda de enzimas que actúen a bajas temperaturas en las industrias lácteas, las que lograrían reducir los costos de operación, inversión y simplificar los actuales procesos productivos.

Cada una de las industrias antes mencionadas tienen razones particulares para utilizar enzimas psicrófilas frente a las que actúan a temperatura ambiente o altas (60°C o más). Para la industria alimentaria involucra la reducción de costos de operación, la mantención de las propiedades que puedan percibir los sentidos (como sabor, textura, olor, color o temperatura) de los productos y un mejor control microbiológico. En tanto, para

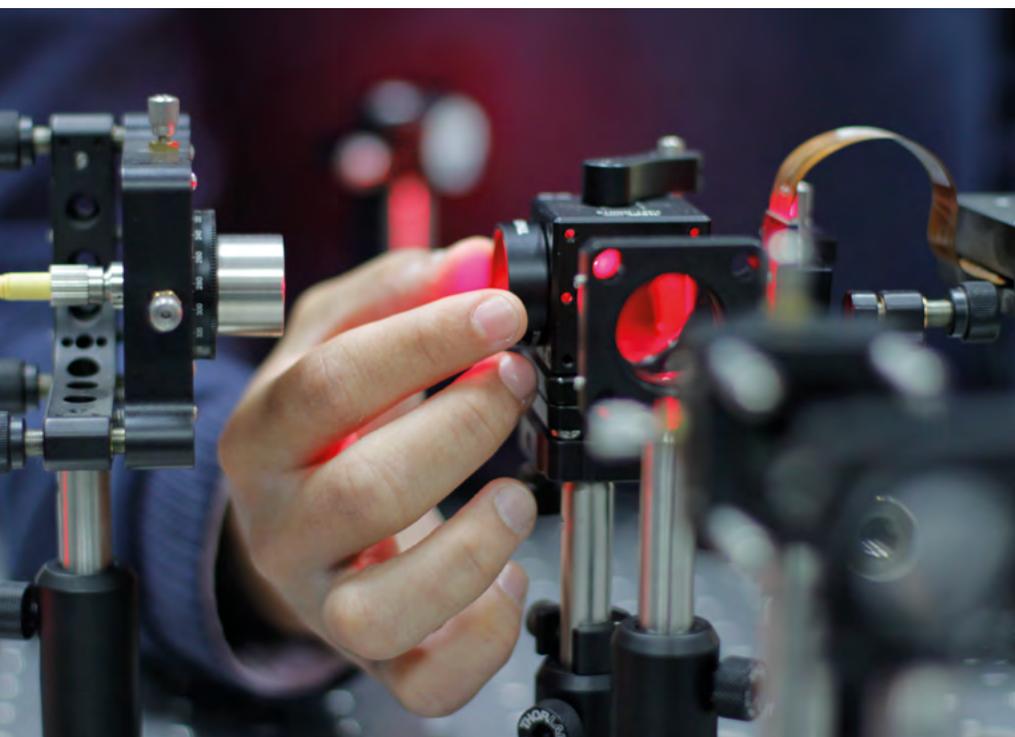
la de biocombustibles implica, además de una reducción en los costos de operación e inversión, una simplificación de los procesos actualmente usados. Y para la industria de jugos, el uso de estas enzimas significaría una mejora en la calidad de sus productos y rendimientos.

El proyecto fue financiado por el Segundo Concurso Inicia tu Idea UFRO-UANDES, y las actividades desarrolladas incluyeron el screening de más de 300 bacterias provenientes de la Antártica. Esta selección permitió la identificación de una cepa bacteriana con capacidad de hidrolizar lactosa a 4°C.

Los resultados preliminares muestran que esta enzima puede hidrolizar la lactosa presente en leche de vaca, aunque se necesitan más ensayos para caracterizar su aplicabilidad en la industria.



Felipe Scott, investigador de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas.



Jaime Anguita, Decano de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas.

COMUNICACIÓN LÁSER INALÁMBRICA: AUMENTANDO LA CONECTIVIDAD

La Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas de la Universidad de los Andes ha tomado un rol protagónico en el desarrollo de tecnologías orientadas a solucionar problemas tan complejos como la contaminación ambiental o aumentar la conectividad en zonas de difícil acceso, dos fenómenos que afectan particularmente a nuestro país.

El Decano de la Facultad, Jaime Anguita, Ph.D., a través de FONDEF, ha estado investigando sobre nuevas aplicaciones para la comunicación láser inalámbrica, con el objetivo de entregar acceso digital de banda ancha a las zonas extremas

y aisladas de Chile, como también a industrias que por la naturaleza de sus operaciones trabajan en ambientes complejos, como la minería, construcción e incluso instituciones de defensa.

En 2017 la investigación del académico se adjudicó un fondo de CORFO para desarrollar un prototipo de sistema de comunicación punto a punto inalámbrico, basado en modos láser, de alta privacidad y que ofrece una tasa de comunicación de hasta 50 megabits por segundo (Mb/s). Junto a esto, se espera desarrollar un sistema tanto para la transmisión como para la recepción de datos.

El método desarrollado por el decano consiste en utilizar transceptores ópticos compactos y de bajo costo, capaces de operar en diversos ambientes a distancias de hasta un kilómetro.

Esta tecnología busca desarrollar un prototipo que permita aumentar la conectividad de datos digitales, de interconectar redes separadas o proveer conexión a zonas de difícil acceso con una alta privacidad, algo que ha pasado a ser un aspecto importante del desarrollo y que, hasta ahora, no se ha podido satisfacer ni en Chile ni en Latinoamérica.



Rodrigo Astroza, investigador de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas.

MONITOREANDO LA ENERGÍA EÓLICA

El profesor de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas Rodrigo Astroza, Ph.D., desarrolló una tecnología para monitorear y diagnosticar de forma anticipada un posible daño estructural en los parques eólicos, específicamente en las turbinas.

Para esto, diseñó un software y un hardware que permiten el monitoreo remoto de estas estructuras y ver en tiempo real la condición actual y la proyección del estado de los componentes de la turbina, además de entregar propuestas sobre mantenimientos correctivos y preventivos.

El método considera un diagnóstico, evaluación y pronóstico, mediante un modelo matemático, a partir de los datos reales obtenidos. Además, un prototipo fenomenológico y un patrón probabilístico que incluye la incertidumbre.

La tecnología se desarrolla con datos reales obtenidos de las empresas nacionales y se espera contar con un prototipo a fines de 2019.

La energía eólica está siendo impulsada por el aumento de políticas públicas que buscan promover el desarrollo de energías limpias a fin de reducir el impacto ambiental, lo cual se observa de forma creciente en el aumento de instalaciones de turbinas eólicas, especialmente en Asia Pacífico, Europa y Norteamérica.



Desde mediados de 2018, el país cuenta con más de 650 torres eólicas, entre las que se generan 1.426 megawatts (MW) de energía, lo que representa el 4,7% de la generación bruta de 2017 en el Sistema Eléctrico Nacional. Y de la potencia que generarán los proyectos de energías renovables en construcción, reportados hasta julio de 2018, el 63% corresponderá a energía eólica, lo que implica que esta tecnología tenga un alto potencial de transferencia al mercado.

PRIMER CENTRO DE TERAPIA CELULAR DEL PAÍS EN **CLÍNICA UANDES**

En noviembre de 2018 fue inaugurado el Centro de Terapia Celular de la Clínica Universidad de los Andes, proyecto desarrollado junto a Cells for Cells (C4C), el primer spin off UANDES dedicado a la investigación, desarrollo y comercialización de terapias celulares innovadoras.

Este centro cuenta con médicos especialistas debidamente certificados, el laboratorio de células madre más moderno de Latinoamérica y la única terapia celular clínicamente probada para el tratamiento de la artrosis de rodilla, Cellistem®OA, cuyo uso se ha ido extendiendo a la patología de cadera, tobillo y mano.

“Este es el resultado de varios años de trabajo e investigación rigurosa en terapias avanzadas. Estamos orgullosos del trabajo realizado con la clínica y sus doctores, el que ha posibilitado la realización de estudios clínicos que son un aporte a nivel mundial”, afirmó el Dr. Fernando Figueroa, Director del Programa de Terapia Celular de la Universidad de los Andes, cofundador de

Cells for Cells y reumatólogo de Clínica Universidad de los Andes.

“La investigación básica que emana de Cells for Cells nos ha posicionado en un importante nivel de liderazgo en Latinoamérica, pero la llegada de las terapias para los pacientes era todavía una deuda pendiente”, explicó respecto de este objetivo actualmente cumplido. “A la fecha, hay dos ensayos clínicos controlados en la literatura internacional y pacientes que se han beneficiado con este tratamiento, que es posible en pocos lugares del mundo con estos estándares de calidad”.

A juicio del Dr. Thomas Vangsness, traumatólogo y especialista en medicina deportiva y terapia celular de University of Southern California, invitado a la inauguración del centro, la artrosis es una enfermedad de alta prevalencia, con más de 60 millones de pacientes solo en Estados Unidos. “En el mundo existen muchas aplicaciones de terapias para la artrosis que no cuentan con evidencia clínica y que se utilizan indiscriminadamente en pacientes.

Lo que se ha desarrollado en Chile es una terapia celular de alto estándar, basada en evidencia clínica, que puede ser aplicada en pacientes con artrosis que no tienen alternativas terapéuticas”, aseguró el especialista.

La terapia Cellistem®OA ha sido probada con éxito en más de 100 pacientes, logrando disminuir el dolor en 80% y mejorando sustancialmente la función articular, en comparación con la terapia tradicional con ácido hialurónico. Estos resultados están avalados por el primer estudio latinoamericano de Fases I/II, realizado íntegramente en Clínica Universidad de los Andes por el equipo de Traumatología y Reumatología.

Para el Director general de la Clínica, Jorge Laso, la relevancia de esta iniciativa radica en que con este centro, más personas podrán acceder a tratamientos con terapia celular con altos estándares de rigurosidad científica, tecnológica y calidad internacional.



Centro de Investigación e Innovación Biomédica y Bioingeniería



CIIB, EL CENTRO DONDE NACEN LAS TECNOLOGÍAS

Este edificio alberga, en un mismo espacio físico, a académicos, investigadores y estudiantes, favoreciendo la transferencia de conocimiento y formación de capital humano avanzado.

El Centro de Investigación e Innovación Biomédica (CIIB) y Bioingeniería es una unidad de la Universidad de los Andes que tiene por objetivo integrar, coordinar y gestionar las actividades de investigación, innovación y postgrado en Ciencias Biomédicas y de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas.

Desde su fundación, en 2012, el CIIB ha estado funcionalmente ligado a las facultades de Medicina y Odontología, procurando potenciar la investigación e innovación biomédica, fomentando la integración y sinergia entre diferentes áreas del conocimiento, disciplinas científicas e investigadores de ciencias básicas, ciencias aplicadas y ciencias clínicas.

En 2017 se inauguró el edificio que alberga los laboratorios del área de Ingeniería.

2.400 M2.
Construidos

MÁS DE 100
*Profesionales
trabajando*

LABORATORIOS

- Neurociencias, Electrofisiología, Fisiología, Reproducción, Inmunología, BioPREL.
- CIBRO – BioMAT´X.
- C4C – Regenero.
- Pregonística.
- Laboratorio de Química Aplicada.
- Laboratorio de Robótica.
- Laboratorio de Dinámica Humana.
- Laboratorio de Escalamiento de Bioprocesos.
- Laboratorio de Conversión de Energía.
- Laboratorio de Instrumentación.
- Laboratorio de Control Automática.

“En estos años, el CIIB ha permitido (i) establecer una plataforma de infraestructura, equipamiento y gestión que facilita la generación de conocimiento y su aplicabilidad en el ámbito biomédico, (ii) facilitar la interacción entre investigadores de diferentes disciplinas y el desarrollo de proyectos interdisciplinarios, (iii) optimizar recursos a través de servicios comunes y estructuras de gestión eficientes, e (iii) integrar a la Universidad con el entorno local, nacional e internacional en el área biomédica”.

Federico Bátiz

Director del Centro de Investigación e Innovación Biomédica.

“El desarrollo de trabajo experimental y, sobre todo, aplicado va de la mano con retos estructurales en cuanto a espacios adecuados y equipamiento de avanzada. En ese sentido, el PMI contribuyó en otorgar herramientas que favorecerán la colaboración entre las ciencias de ingeniería y biomedicina, donde habrá muchas instancias de colaboración en que las fortalezas de cada área pueden ser decisivas a la hora de encontrar soluciones que favorezcan a nuestra sociedad o que engrandezcan el desarrollo de las ciencias”.

Sichem Guerrero

Director del Centro de Bioingeniería.



La investigación es mejor
cuando junta a las personas.

*Matt Mullenweg,
Creador del sistema de gestión
de contenido WordPress.*

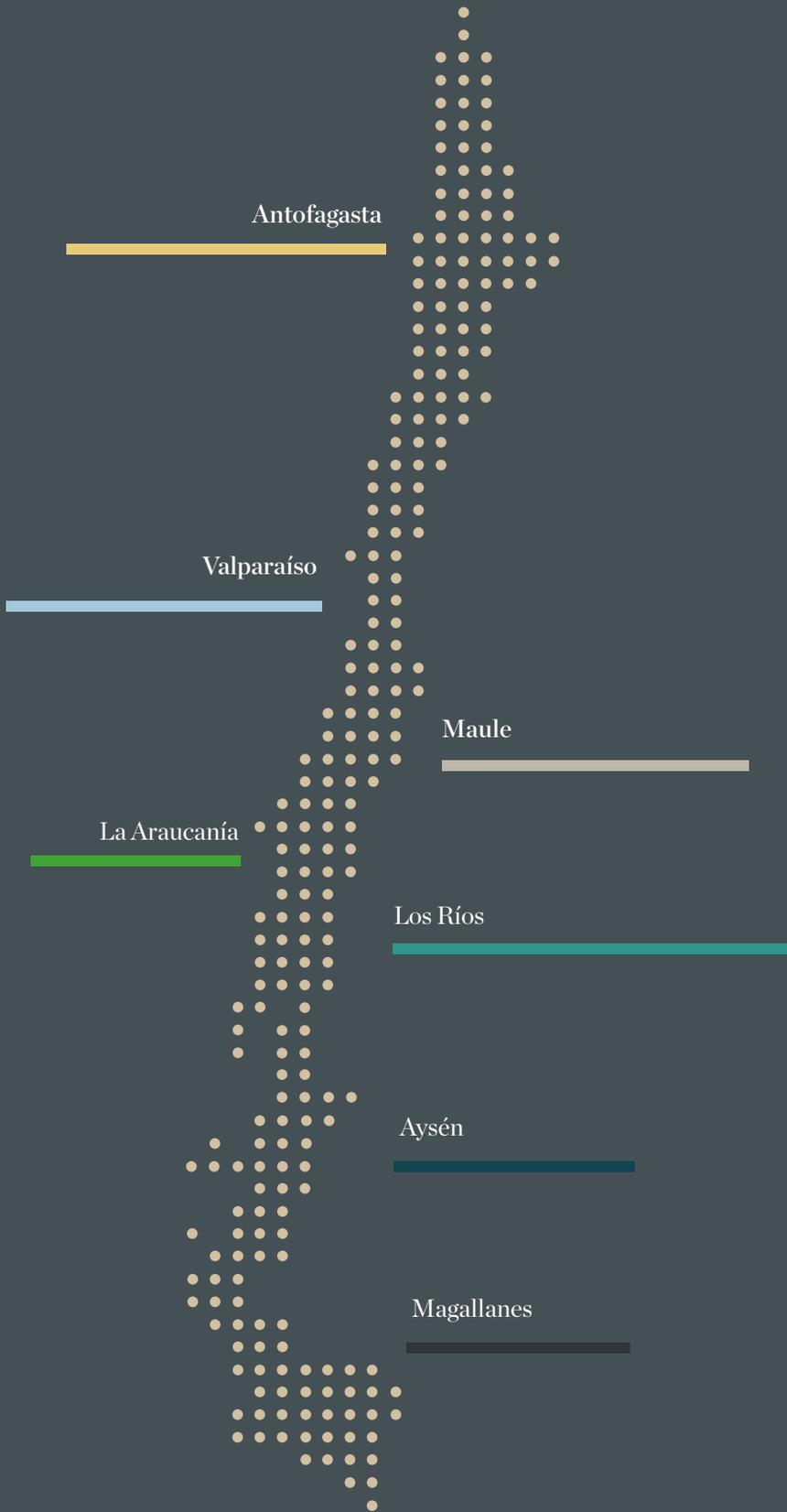
03

Vinculación

DESCENTRALIZAR LA INNOVACIÓN DEL PAÍS

Con el fuerte convencimiento de que la ciencia que se desarrolla en el país es de excelencia, la Dirección de Innovación ha estado formando alianzas estratégicas con distintos actores nacionales para potenciar y crear una red de colaboración científica y de transferencia tecnológica.

La conformación de un hub de innovación con otras universidades y centros científico-tecnológicos ha logrado integrar el trabajo que cada entidad hacía por separado. Las alianzas firmadas con la Universidad de La Frontera y la Universidad Austral de Chile ratifican que el intercambio es beneficioso para todas las partes y que se puede trabajar al servicio del país.



VINCULACIÓN

UANDES Y UFRO UNA ALIANZA CON IMPACTO PARA EL PAÍS

Esta relación ha potenciado las redes y ha logrado expandir la investigación entre ambas instituciones.



Eduardo Hebel, Rector UFRO y José Antonio Guzmán, Rector UANDES.

Uno de los principales hitos que ha marcado la relación entre la Universidad de los Andes y la Universidad de La Frontera de Temuco (UFRO) es el concurso Inicia tu Idea, donde investigadores de ambas entidades presentan un proyecto conjunto. Desde la firma del convenio de cooperación, en 2015, se han realizado tres versiones del certamen, donde se han presentado 38 iniciativas.

Durante el último llamado, realizado en 2018, llegaron 12 propuestas de académicos e investigadores, y un jurado, compuesto por autoridades de ambas universidades y expertos, eligieron cuatro proyectos que serán trabajados entre investigadores UANDES y de la UFRO. Los ganadores de la tercera versión fueron Úrsula Wyneken, profesora investigadora de la Facultad de Medicina; Sichem Guerrero, profesor investigador de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas, y los profesores e investigadores de la Facultad de Odontología Alejandra Chaparro y Ziyad Haidar.

Este novedoso y único concurso ha potenciado la investigación, incentivando la participación de investigadores de ambas universidades para que busquen desarrollar conjuntamente un proyecto de I+D+i en su etapa inicial y que avancen en generar una solución tecnológica escalable para abordar un desafío/problema/oportunidad de un sector económico relevante nacional y/o internacional.

El acuerdo de cooperación que dio el puntapié inicial al concurso Inicia tu Idea fue ratificado en marzo de 2018 por los rectores Raúl Sánchez, de la UFRO y, José Antonio Guzmán, de la UANDES, para seguir potenciando las redes, y expandiendo la investigación. Esta alianza ha contribuido en el desarrollo de 10 proyectos de investigación científica en diferentes áreas, los que han sido apoyados por la Dirección de Innovación UANDES y la Dirección de Innovación y Transferencia Tecnológica de la UFRO.

**RESULTADOS CONCURSO
INICIA TU IDEA 2015 – 2018**

PROYECTOS PRESENTADOS	41
PROYECTOS APROBADOS	15
PROYECTOS EJECUTADOS	4
NÚMERO ACADÉMICOS UANDES PARTICIPANTES	49
NÚMERO ACADÉMICOS UFRO PARTICIPANTES	59
MONTO GLOBAL APROBADO	\$88.774.440

VINCULACIÓN

UN NUEVO CONVENIO DE COOPERACIÓN

Educación, investigación, innovación, transferencia tecnológica, entre otros, serán materias abordadas en el marco del acuerdo firmado entre la UANDES y la Universidad Austral.

Un periodo de cinco años de vigencia tiene el convenio entre la Universidad Austral de Chile (UACH) y la Universidad de los Andes (UANDES), firmado a principios de 2019, y donde el objetivo es establecer relaciones de cooperación entre ambas instituciones. Lo que se busca es potenciar el intercambio de docentes y de estudiantes; actividades y programas de investigación e innovación conjunta; participación en seminarios y encuentros académicos; intercambio de materiales académicos y de otra índole y programas académicos especiales a corto plazo.

La firma se realizó en el Campus Isla Teja de la UACH en Valdivia, donde el rector de la Universidad Austral, Óscar Galindo, señaló que con este acuerdo ambas casas de estudio se beneficiarán mutuamente en distintos ámbitos, además de colaborar y trabajar al servicio del país.

“Esperamos compartir mucha información y poner en contacto a nuestros académicos. Los convenios de colaboración se materializan en la medida en que efectivamente los académicos se conocen, trabajan en conjunto y elaboran proyectos. Ustedes, afortunadamente, tienen ya una experiencia construida con una universidad sureña muy cercana a nuestra institución, la Universidad de La Frontera”, afirmó Galindo.

REDES DE CONFIANZA

El Rector de la Universidad de los Andes, José Antonio Guzmán, destacó la creación de redes de confianza, la importancia de la masa crítica y la oportunidad de aprender de la Universidad Austral de Chile y de otras instituciones de educación superior. “Somos una universidad joven y tenemos la mitad del tiempo de historia que ustedes”, indicó. “Los convenios marco son un punto de partida, pero no se concretan sino hasta que se crean relaciones de confianza profunda entre las instituciones a nivel de las autoridades superiores, pero sobre todo a nivel de los académicos. En ese sentido, cuando se crea un vínculo importante es permanente, porque la confianza es un motor muy importante”.

En tanto, el Vicerrector de Investigación y Postgrados de la UANDES, Luis Alejandro Silva, indicó que la colaboración entre ambas universidades será el inicio de una relación que puede dar muchos frutos para el país. “Ambas universidades tienen potencialidades que van a sacar lo mejor de cada una y el vínculo que se generará para potenciar investigaciones conjuntas entregará herramientas para solucionar problemas reales en beneficio de las personas. Este es un acuerdo que cada vez se hará más beneficioso para todos nosotros y el país”.



José Antonio Guzmán, rector UANDES; Oscar Galindo, rector UACH, y Hans Richter, Vicerrector de Investigación, Desarrollo y Creación Artística UACH.

“

“Ambas universidades tienen potencialidades que van a sacar lo mejor de cada una y el vínculo que se generará para potenciar investigaciones conjuntas entregará herramientas para solucionar problemas reales en beneficio de las personas”.



Autoridades de ambas universidades visitando la Unidad de Microscopía Electrónica de la Universidad Austral.

VINCULACIÓN

IMPULSANDO EL ECOSISTEMA DEL EMPREDIMIENTO E INNOVACIÓN EN ANTOFAGASTA



Autoridades UANDES y del Gobierno Regional de Antofagasta en la primera charla del ciclo "El Desafío de Acelerar la Innovación".

Uno de los grandes hitos de la Dirección de Innovación durante 2018 fue la concretización del anhelo de trabajar en conjunto con la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales UANDES.

Francisco Ulloa (ICOM 06), profesor y Vicedecano de Alumnos de dicha Facultad, se adjudicó un fondo Corfo para el Programa de Apoyo al Entorno para el Emprendimiento y la Innovación (PAEI).

Los fondos públicos obtenidos serán destinados para organizar la cuarta versión del torneo Challengers, concurso dirigido a alumnos de enseñanza media del país y universitarios.

La competencia, en la cual han participado más de 1.500 estudiantes, de 270 colegios, se realiza en tres etapas. En la primera, los alumnos asisten a un seminario académico donde se les entregan algunas herramientas útiles para desarrollar sus proyectos. Ahí se les presenta un caso, un problema de impacto social, que los jóvenes deben resolver con la creación de un emprendimiento. En la segunda etapa, cada equipo debe desarrollar su proyecto y la etapa final

es el Pitch Day, donde los grupos participantes presentan su negocio. Los ganadores se adjudican un viaje a un país atractivo en materia de innovación y emprendimiento. Hasta ahora los destinos han sido Estados Unidos y China, y para esta última versión se proyecta en Dubái.

Hasta 2018, este concurso solo se había desarrollado en establecimientos de la Quinta Región y Metropolitana, pero con los fondos públicos asignados el torneo también se realizará en la Región de Antofagasta.

Además, la Dirección de Innovación se adjudicó un PAEI para apoyar y fomentar la innovación en la Región de Antofagasta.

En conjunto con el Centro de Entrenamiento Minero e Industrial (CEIM) y el apoyo del gobierno regional de Antofagasta, se dictarán seis charlas para inversionistas, emprendedores y Pymes donde se busca unir a las empresas con aquellos que tengan ideas innovadoras y entregarles herramientas para introducir estos procesos.



LAS UNIVERSIDADES SE UNEN PARA POTENCIAR LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

El modelo surgió como una iniciativa de CORFO, que aportó US\$ 7 millones para desarrollar la idea y que reúne a varias entidades.

La creación de oportunidades que promuevan el trabajo multidisciplinario y que permitan hacer de la ciencia una pieza clave en la riqueza y diversificación de la economía chilena es lo que ha impulsado el trabajo de HubTec Chile esto últimos tres años, donde la colaboración entre los distintos actores del ecosistema ha sido clave.

Desde su creación, en 2016, se ha destacado por ser un centro de transferencia tecnológica y científica, que articula y gestiona las capacidades de sus redes para transformar los distintos proyectos de sus socios en soluciones que logren un impacto positivo en la sociedad.

HubTec Chile surgió como una iniciativa de CORFO con el fin de crear un modelo asociativo entre universidades, institutos profesionales, centros científico- tecnológicos y otras entidades que cuenten con participación regional y masa crítica relevante de Investigación y Desarrollo (I+D) a nivel nacional, y que cuenten con capacidades especializadas en transferencia tecnológica.

Bajo este principio, la entidad estatal aportó un capital de más de US\$7 millones para que los distintos organismos aumentaran la cantidad de negocios tecnológicos basados en resultados de I+D+i.

Miguel Sifri, presidente del directorio de HubTec, afirmó que el objetivo central es transferir tecnologías de las instituciones de educación superior de manera efectiva y eficiente. “Creemos que este proceso ayudará a orientar la investigación que hoy se hace en universidades a los requerimientos de la industria, a las necesidades del país y el mundo en general, así como también el poder generar redes de contacto”.



Autoridades de las siete universidades que conformaron HubTech Chile.

Sifri afirmó que sus mayores desafíos son contar con un portafolio equilibrado entre distintas etapas de maduración y casos de éxito en el corto/mediano plazo que validen el modelo. “Es necesario que nuestro país pase a una etapa de desarrollo distinto al que tiene hoy y que podamos posicionarlo en el mundo de la transferencia de tecnologías como un actor confiable”.

HubTec Chile está conformado por siete universidades y cuatro centros científico-tecnológicos, de los cuales seis se encuentran en regiones y ocho en Santiago. Las instituciones que lideran esta iniciativa son la Pontificia Universidad Católica de Chile, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Universidad de La Frontera, Universidad de Valparaíso, Universidad de los Andes, Universidad del Desarrollo, Universidad Andrés Bello, Universidad de Magallanes, Centro Regional de Estudios en Alimentos y Salud, Comisión Chilena de Energía Nuclear y el Centro Tecnológico del Agua.

Además, existen cuatro coejecutores que apoyarán el logro de los objetivos: Fundación Chile, Fraunhofer Chile, UC Davis Chile e Inria Chile.

Una de las casas de estudio que impulsaron la creación de este hub fue la Universidad de los Andes, donde Matías Vial, ex Director de Innovación y actual Vicerrector de Relaciones Universitarias, estuvo a la cabeza del proceso.

“Hasta ahora, CORFO había apoyado a las Oficinas de Transferencia y Licenciamiento (OTL) con financiamiento, pero se observó que existía una brecha de capacidades críticas para lograr transferir tecnologías, y que sería más eficiente y efectivo si, además de mantener las capacidades de las OTL en lo que se llama “on campus”, se creaba otro vehículo externo, “off campus”, con administración independiente y de alta capacidad profesional y especializada en comercializar y traspasar esas tecnologías a la sociedad”, explicó Matías Vial.

VINCULACIÓN

FORTALECIENDO VÍNCULOS ENTRE **LA ACADEMIA Y LA EMPRESA**

A través de estos años, la Dirección de Innovación ha establecido alianzas con diversos sectores e industrias del mercado, formando lazos que se han consolidado en el tiempo y que han generado frutos importantes, los que finalmente se traducen en beneficios para la sociedad.

Uno de los objetivos de la Dirección ha sido establecer un nexo entre la academia y la empresa y que ambas puedan beneficiarse y encontrar puntos en común para resolver aquellos problemas que buscan dar una solución real a las personas.



JORGE RODRÍGUEZ
Gerente general de Invexor.

“Los últimos dos años hemos estado trabajando con la Dirección de Innovación de la Universidad de los Andes y nos ha sorprendido el altísimo estándar de trabajo que tienen. Esto ha significado que los inversionistas estemos altamente interesados en los proyectos que se están desarrollando. Particularmente, Invexor está comprometido con Pregnóstica, donde estamos muy esperanzados en poder obtener en el corto plazo los grandes éxitos que promete esta tecnología”.



ARIEL GRINGAUS
Socio fundador Colegium.

“Desde que formamos Colegium, en el año 2000, hemos trabajado en buscar una solución para que los establecimientos educacionales optimicen sus procesos y sean un aporte real en la calidad de la educación. Con ese objetivo en mente, nos unimos con la Dirección de Innovación en 2016 y desarrollamos DIA+. Fue un gran trabajo conjunto, donde logramos fusionar la capacidad técnica de Colegium con la expertise pedagógica y de investigación de la Universidad. El resultado de esto nos permitirá mejorar la experiencia en el aula con tecnología e innovación”.



CARLOS VIAL
Director de Chacabuco Inversiones.

“Desde que empezamos a trabajar con la Universidad de los Andes nos hemos dado cuenta de que están muy comprometidos con que sus tecnologías puedan ser un aporte real para las personas y eso ha sido muy satisfactorio, porque se involucran en toda la cadena de procesos que se requieren. Nuestro interés nació porque vimos el potencial que tiene Gel'X y hemos apostado a que esta investigación sea un aporte no solo a la industria salmonera, sino que a la alimentaria, un sector donde Chile debe ser una potencia”.



MIGUEL SIFRI
Presidente de Proteus.

“Veo la Dirección de Innovación muy bien enfocada, con talentos de varias partes del mundo, y que ha sido capaz de crear empresas y acercarse al mundo privado, que es poco frecuente. Una importante ventaja es la calidad de su recurso humano, que es de primer nivel. Destaco también el interesante benchmark que realizaron a nivel internacional para conocer cómo han abordado los temas de innovación y cómo adaptar esas realidades a nuestro país”.



PATRICIO JARPA
Socio de Nanotec.

“Nanotec ha sido una empresa que desde que se formó ha estado innovando. En esa línea es que lo que hemos estado haciendo con la Universidad de los Andes y la Dirección de Innovación nos representa plenamente como empresa. Estamos constantemente buscando soluciones a base de nanopartículas de cobre y lo que hemos descubierto con la UANDES es que hay toda un área, como es la odontológica, donde no habíamos explorado y que es muy beneficiosa para la población”.



GUILLERMO CAREY
Socio de Carey Abogados.

“Para tener éxito hay que estar siempre evaluando los avances, y la Dirección de Innovación siempre está midiendo sus resultados, lo que es muy necesario para tener éxito. Lo anterior se traduce en que cuentan con más de 80 solicitudes de patentes. Valoro que, además de una política y un reglamento de Propiedad Intelectual, posean una buena base de gobernanza corporativa, que demuestra madurez en lo que están haciendo, y están bastante avanzados y consolidados respecto del ecosistema del Venture Capital a nivel nacional”.



JORGE CARPINELLI
Director Nacional de Investigación Aplicada e Innovación UST.

“Me parece que la Dirección cuenta con una estructura moderna y ágil, que, si bien está orientada en conseguir resultados, también trabaja en construir una cultura institucional en torno a la innovación y a la transferencia tecnológica que, a la luz de los resultados que se pueden apreciar, ha sido muy positivo. Cuenta con un equipo humano y profesional, con quienes he tenido la oportunidad de compartir”.

VINCULACIÓN

RED DE COLABORADORES INTERNACIONALES

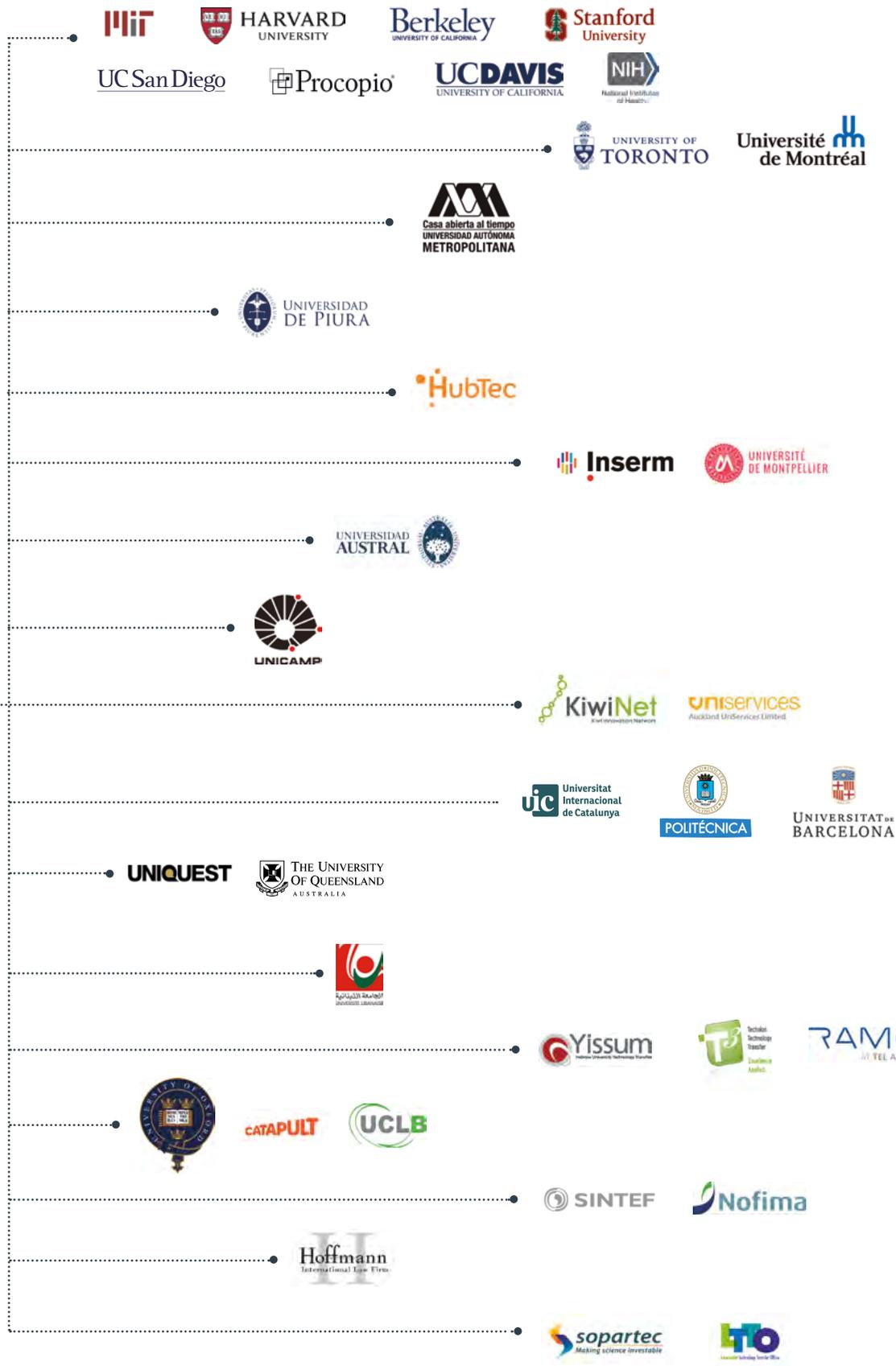
Fundada en 2010, la Dirección de Innovación desde sus inicios ha buscado acercar las mejores prácticas y metodologías internacionales y así conformar una red de apoyo y colaboración con los representantes más importantes de la innovación: Harvard, UC Davis, MIT, UCLB, KiwiNet o la Universidad de Queensland, son solo algunas.

Con el tiempo ha logrado posicionarse como un referente a nivel latinoamericano, organizando seminarios y cursos con importantes expertos de Estados Unidos y el Reino Unido.

Junto a esto, es la primera universidad de la región en firmar una alianza estratégica con dos importantes actores internacionales relacionados con la transferencia tecnológica: IN-PART y Praxis Auril.



Universidad de
los Andes



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES Y DE HARVARD FIRMARON ACUERDO DE COOPERACIÓN CIENTÍFICA

Ambas instituciones se comprometieron a realizar intercambio y formación de expertos, científicos y técnicos, traspasarse información científica y tecnológica y compartir la estrategia de mercado para la propiedad intelectual.

La Universidad de los Andes (Chile) y la Universidad de Harvard (Boston, Estados Unidos), a través de su instituto Harvard Stem Cell Institute (HSCI), firmaron un acuerdo de cooperación científica, en el cual se comprometieron a desarrollar un programa en el campo de la medicina regenerativa, específicamente de piel humana impresa en 3D, derivada del colágeno del salmón chileno.

El acuerdo firmado entre ambas universidades implica el intercambio y formación de expertos, científicos y técnicos, el traspaso de información científica y tecnológica, y compartir la estrategia de mercado para la propiedad intelectual.

El propósito de este acuerdo consiste en desarrollar modelos para construir prótesis cutáneas que contienen células madre para curar heridas y regenerar piel.

A partir de este convenio, Phammela Abarzúa, magíster en Ciencias de la Ingeniería e investigadora de la Universidad, estuvo seis meses en los laboratorios del HSCI evaluando el comportamiento del biomaterial en las impresoras 3D diseñadas por los ingenieros de la Universidad de Harvard, logrando validar la versatilidad del biomaterial.

El HSCI es una unidad de Harvard que representa a profesores dedicados a la investigación y aplicación de la ciencia de células madre y tecnologías relacionadas dentro de las escuelas de la Universidad y los hospitales afiliados a esta casa de estudios.



Autoridades UANDES junto a Brock Reeve, director del instituto Harvard Stem Cell Institute (HSCI).

UN SUSTITUTO DE PIEL HUMANA

La tecnología que llamó la atención del HSCI fue realizada por los académicos de la Facultad de Medicina de la UANDES Javier Enrione y Juan Pablo Acevedo, en conjunto con el spin off Cells for Cells (C4C), y que contó con el apoyo de la Dirección de Innovación de esta casa de estudio.

Ambos científicos lograron crear una biotinta para impresión 3D a partir de desechos de la industria salmonera, que tiene el potencial de ser utilizada en diferentes tipos de impresoras permitiendo el crecimiento celular. El primer prototipo pretende desarrollar un sustituto de piel humana apto para regenerar este órgano en pacientes con quemaduras o heridas, entre otros.

VINCULACIÓN

APOYO A EMPRENDEDORES E INVERSIONISTAS

En 2017, la Dirección de Innovación postuló al Programa de Apoyo al Ambiente de Innovación y Emprendimiento (PAEI), instrumento financiado por CORFO para orientar y capacitar a los inversionistas en las ventajas de invertir y apoyar las investigaciones del área de Ciencias de la Vida.

El evento, realizado en la viña Matetic, convocó a más de 30 personas ligadas a distintos fondos de inversión y entidades estatales, quienes participaron en charlas de expertos internacionales sobre los riesgos y ganancias que tiene la industria de Life Science, cómo invertir en Chile y en la región, los pasos a seguir en materia de Propiedad Intelectual y cómo preparar una empresa para recaudar fondos.

Silvana Becerra, Subdirectora de Desarrollo Tecnológico y Comercialización, dijo que cualquier tipo de capacitación es un aporte para el ecosistema, en especial en el área de la innovación, donde las expectativas y los resultados pueden ir por caminos separados.

“La brecha en temas de inversión en tecnologías de nuestro país, comparado con Estados Unidos, es muy alta. En ese sentido, PAEI contribuye a ambos mundos, porque, por una parte, los científicos están centrados en desarrollar sus tecnologías y muchas veces no son capaces de ver otras aristas -como el financiamiento- que también es importante, y por otro, los inversionistas necesitan entender los negocios de base tecnológica”, afirmó Silvana Becerra.

Esta es la tercera experiencia que tiene la Universidad con este tipo de programa, ya que en 2015 fue la primera vez que se adjudicó un PAEI. En esa oportunidad, la iniciativa fue dirigida a emprendedores que estaban interesados en el área de Ciencias de la Vida. El objetivo fue entregarles herramientas para enfrentar a los inversionistas a la hora de buscar financiamiento.

CIFRAS PAEI

70

Emprendedores
capacitados

32

Inversionistas
capacitados

8

Conferencistas
internacionales

1

Guía/
publicación



VINCULACIÓN

PRIMER CONGRESO DE BIOTECNOLOGÍA EN LATINOAMÉRICA

Universidad de los Andes, en conjunto con TTS Global Initiative, CORFO, los Hub's, Carey Abogados, y Ganeshalab, convocaron a más de 200 personas del ecosistema nacional y 15 expositores internacionales de Europa y Estados Unidos.

Durante dos días se reunieron los principales exponentes del ecosistema nacional de ciencia e innovación en la Tercera Cumbre de Transferencia Tecnológica TTS Latin America. El evento fue organizado por la Dirección de Innovación UANDES y TTS Global Initiative, con la colaboración de CORFO, los Hub's de transferencia tecnológica, Carey Abogados, Ganeshalab y Red GT. La actividad convocó a más de 200 personas, quienes presenciaron las conferencias sobre innovación, transferencia al mercado, financiamiento y spin-off a cargo de expertos internacionales.

En la oportunidad, se abordaron temas respecto de los intereses de las distintas Oficinas de Transferencia y Licenciamiento (OTL's), inversionistas e investigadores. También presentaron experiencias de distintos actores internacionales, como universidades, incubadoras, aceleradoras, fondos de inversión y empresas que están activamente moviendo tecnologías disruptivas desde el laboratorio al mercado.

Durante el evento se generó la instancia para que los asistentes interactuaran con los expositores en torno a un espacio de networking; también hubo paneles de discusión sobre temas como la creación de políticas de innovación y construcción de un ecosistema nacional de alto impacto, cómo construir sinergias entre las etapas de investigación, la innovación y la salida a mercado. Otros aspectos abordados fueron las mejores prácticas en transferencia de tecnología, Propiedad Intelectual, cómo conseguir financiamiento en la etapa inicial y qué buscan los inversores internacionales.

ANIL SADARANGANI

Director de Innovación UANDES:

“Muchas veces se piensa que Chile está lejos geográficamente de los polos de biotech internacionales y a nivel de capacidades, por lo que no somos un país con un potencial innovador y de investigación. Instancias como estas muestran el nivel que hemos alcanzado”.

MARCELA ANGULO

Ex gerente de capacidades Tecnológicas de CORFO:

“Después de tener el privilegio de escuchar a los distintos expositores, hay que decir que Chile está muy lejos de toda la industria pharma, por lo que tenemos que encontrar nuestro propio modelo, pero siempre conectados internacionalmente”.

MAGALI MAIDA

Vicepresidenta de la RedGT:

“Este fue un espacio de gran valor, porque pudimos agrupar a los distintos actores del ecosistema en el ámbito de la biomedicina, que nos ha llevado a mirar dónde está Chile en estas temáticas y cuáles son los desafíos que se vienen de cara a posicionarnos a escala mundial, además de poder compartir buenas prácticas y extender nuestras redes en Chile y en el extranjero”.



BERNARDITA ARAYA

Directora ejecutiva de HubTec:

“Considerando la experiencia de la transferencia tecnológica al día de hoy y la velocidad con la que avanza la ciencia en el mundo, debemos trabajar para que exista un update permanente entre las políticas públicas, el sector privado, las universidades y los centros de investigación”.

SANDRA ARAYA,

Representante de Hub Apta:

“Instancias como el TTS Latin America son muy relevantes para los actores que participamos de actividades relacionadas con transferencia tecnológica, innovación y emprendimiento, ya que compartieron sus experiencias sobre modelos exitosos de innovación, vinculación con la industria y qué es lo que los inversionistas consideran una buena oportunidad de negocio. Además, fue una oportunidad para participar durante dos días con todo el ecosistema nacional, lo que permite alinear visiones y generar colaboraciones para dar mayor impulso a las actividades que desde el gobierno, las OTLs, HUBs de transferencia tecnológica, incubadoras, aceleradoras e inversionistas locales se llevan adelante”.

CHRISTIAN J. SUOJANEN

Copresidente de TTS Global Initiative:

“Esto es exactamente lo que deseamos lograr con el TTS, una cumbre altamente interactiva que ofrece valiosos debates, intercambio de conocimientos y nuevas conexiones y relaciones que contribuirán al desarrollo acelerado del sector en Chile. Esta fue una oportunidad para resaltar los logros hasta la fecha en el ecosistema. El TTS reúne a expertos internacionales y líderes de la innovación chilena en una iniciativa que busca fomentar una mayor interacción y compromiso en el futuro”.

VINCULACIÓN

LAS TECNOLOGÍAS UANDES SALEN AL MUNDO

La Universidad es la primera casa de estudio latinoamericana en ingresar a IN-PART y a Praxis Auril.

La Dirección de Innovación UANDES firmó una alianza estratégica con dos importantes actores internacionales relacionados con la transferencia tecnológica: IN-PART y Praxis Auril, siendo la primera institución latinoamericana en ingresar en ambos círculos.

El acuerdo con Praxis Auril, que cuenta con más de 173 instituciones miembro, le significó la entrada a la red de actores de transferencia tecnológica de Reino Unido, que son parte de ATTP, una alianza que abarca las 11 asociaciones de transferencia a nivel mundial de conocimiento y tecnología que buscan promover y mantener estándares globales en la transferencia de tecnologías al mercado.

IN-PART, por su parte, es una plataforma que agrupa a las principales tecnologías que se desarrollan en distintas universidades, como Cambridge, Stanford, Nottingham

y Queensland, entre otras, y las conecta con distintas empresas. Es un puente para impulsar la innovación y vincular de forma inteligente los requerimientos del mercado con las investigaciones que se realizan en las casas de estudios para iniciar importantes alianzas.

La plataforma ha destacado dos tecnologías de la Universidad: X'Plant 3SS Dental, una herramienta para extraer implantes dentales mediante el uso combinado de energía térmica y vibraciones ultrasónicas, e Incure, biotinta formulada a partir de biopolímeros de especies marinas de agua fría para impresión 3D de alta resolución.



IMPACTO GLOBAL



PAÍSES CON PATENTE OTORGADA

*Alemania, Estados Unidos,
Japón y Reino Unido*

PAÍSES CON SOLICITUD PATENTE

*Australia, Brasil, Chile, Colombia,
China, Canadá, Francia, Hong Kong,
India, Israel, Corea, México, Perú y
Rusia.*



Sigue explorando. Sigue soñando. Sigue preguntando por qué. No te conformes con lo que ya sabes. Nunca dejes de creer en el poder de tus ideas, tu imaginación y tu arduo trabajo para cambiar el mundo.

Barack Obama,
Presidente de Estados Unidos 2009 - 2017

04

Impacto

CASOS DE ÉXITO EN TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

Transferencias Tecnológicas



Plan de Mejoramiento
Institucional (PMI)
en Innovación

.....



MEDICINA



ODONTOLOGÍA



IMPACTO

CASOS DE ÉXITO EN TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA



Roberto Bobadilla, CEO de Cells for Cells y Regenero.

CELLS FOR CELLS (C4C)

Nace en octubre de 2010 como el primer spin-off de la Universidad de los Andes. Sin embargo, el proyecto de investigación en terapia celular comenzó en 2005, con los doctores Fernando Figueroa, quien fue Decano de la Facultad de Medicina de la UANDES y es el actual Director del Programa de Terapia Celular; Jorge Bartolucci, ex presidente de la Sociedad Chilena de Cardiología (Sochicar), y Flavio Carrión, del Laboratorio de Inmunología Celular y Molecular de la Universidad. Ellos formaron el Laboratorio de Terapia Celular de esta casa de estudios y que fue pionero a nivel nacional.

Dados los buenos resultados, el Dr. Figueroa, junto a Matías Vial, quien era Director de Innovación de la UANDES en ese momento, motivaron a un grupo de inversionistas privados a formar una empresa biotecnológica que pueda desarrollar y comercializar terapias celulares.

Con el objetivo de incorporar capital humano avanzado, se contrató como Director Científico a Maroun Khoury, Ph.D. en Terapia Génica por la Universidad de Montpellier de Francia, y Posdoctorado en Koch Institute del MIT (Massachusetts Institute of Technology) de EE.UU. Con ambas universidades, Khoury logró generar alianzas internacionales, y fue así como se inició el proceso de consolidación del área de Investigación y Desarrollo de C4C.

REGENERO

El tercer spin off de la UANDES es una plataforma capaz de desarrollar terapias celulares para enfermedades degenerativas que poseen un alto impacto económico y social, como la enfermedad de lupus, diabetes mellitus y úlceras cutáneas.

El objetivo general del proyecto Consorcio Regenero es desarrollar en Chile la industria de la terapia celular, y junto con ella nuevos productos de clase mundial mediante el fortalecimiento de las capacidades nacionales de investigación y desarrollo, la creación de una plataforma de medicina transnacional y la promoción de un marco regulatorio local para proveer alternativas terapéuticas con alto potencial de comercialización.



PREGNÓSTICA

La preeclampsia, diabetes gestacional y el parto prematuro son complicaciones que ocurren durante el embarazo y que afectan negativamente tanto a la madre como al futuro recién nacido y que, hasta ahora, solo pueden recibir tratamiento una vez que la patología se presenta, y esto es tardío, ya que no se pueden evitar ninguno de los efectos de estas condiciones.

La hipertensión gestacional (preeclampsia y eclampsia) afecta entre un 5% y 8% del total de embarazos a nivel mundial y es responsable de un cuarto de la mortalidad perinatal global, causando un 20% de nacimientos prematuros. Además, una madre que presentó diabetes gestacional aumenta en un 50% su riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 post embarazo y su hijo aumenta en cinco veces el riesgo de ser diabético, obeso u otros problemas metabólicos.

Con el objetivo de detectar estas enfermedades en su fase asintomática al inicio del embarazo y tratar de revertir este indicador, el equipo de Pregnóstica, liderado por la investigadora de la Facultad de Odontología Alejandra Chaparro y el ginecólogo e investigador de la Facultad de Medicina Sebastián Illanes, investigaron el desarrollo de un método de diagnóstico predictivo temprano, el cual permite la identificación de pacientes en riesgo de presentar alguna de estas dos enfermedades.

“A través de la Dirección de Innovación logramos adjudicarnos fondos que permitieron identificar biomarcadores capaces de predecir enfermedades del embarazo, proteger nuestra invención con solicitudes de patentes en distintos países y constituir el cuarto spin off de la Universidad, luego de ocho años de investigación. Ha sido un camino largo y lleno de aprendizajes, tanto en lo científico como en temáticas de innovación tan necesarias para que nuestra tecnología pueda ser útil para las pacientes”, afirmó Alejandra Chaparro.

Lo que hace única a Pregnóstica es la oportunidad de realizar el diagnóstico en el primer trimestre de embarazo (semana 11-14) y a través de un examen dental, simple, indoloro, mínimamente invasivo y de bajo costo.



Greg Rice, CEO de Pregnóstica.

IMPACTO

DIAGNÓSTICO OPORTUNO PARA APRENDIZAJES DE CALIDAD

Dia+ es una plataforma tecnológica para diagnosticar habilidades lectoras y competencias matemáticas en niños de kínder a cuarto básico. La evaluación Dialect® permite realizar un diagnóstico individual, autoaplicado e integral de las habilidades de lectura temprana y Diamat® busca medir la competencia matemática en los distintos ejes del currículum.

Ambas pruebas entregan un informe en tiempo real con un análisis del desempeño de los alumnos evaluados y sugerencias generales de las áreas a fortalecer. De esta manera, se le entrega al docente información necesaria para formular un plan de acción o intervención específico para abordar aquellas áreas que necesitan de mayor apoyo, según las necesidades individuales de cada uno.





Pelusa Orellana, Vicedecana de Investigación de la Facultad de Educación.

Desde un comienzo, ambas plataformas se enfocaron en los primeros niveles educativos, porque las investigaciones sobre el tema y estudios internacionales demostraron que es el mejor momento para identificar las áreas de dificultad y abordarlas. Sin embargo, en la actualidad están desarrollando instrumentos para extender el diagnóstico hasta la enseñanza media.

Ambas plataformas han sido codesarrolladas con la empresa nacional Colegium, que ha sido un socio clave, ya que han digitalizado y mejorado el acceso a los test, junto con poner a disposición sus redes en el sistema educativo chileno y latinoamericano.

Desde su creación, más de 40.000 estudiantes chilenos y argentinos han sido evaluados con Dialect y Diamat, y para 2019 se espera que esta cifra se cuadruple.

*Más de 40.000
estudiantes chilenos
y argentinos han sido
evaluados con Dialect
y Diamat.*

EL PROCESO DIA+



*Evaluaciones diagnósticas
personalizadas.*



*Propuesta
pedagógica.*



*Identificación de fortalezas
y debilidades.*



RED PARA LA ATENCIÓN Y DERIVACIÓN DE ADOLESCENTES EN RIESGO SUICIDA

Según estudios del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Chile tiene la tasa más alta de suicidio en Latinoamérica, duplicando la tasa de mortalidad juvenil de Latinoamérica y el Caribe. Bajo este contexto, nace la Red para la Atención y Derivación de Adolescentes en Riesgo Suicida, R.A.D.A.R. Este proyecto es un programa de detección precoz del suicidio adolescente creado por médicos y enfermeras de la UANDES y dirigido por el doctor Francisco Bustamante, quienes fueron contactados en 2009 por la comunidad de Puerto Aysén, localidad que triplica la tasa de suicidios a nivel nacional.

En esta comuna, el grupo de expertos logró detectar que, de un total de 144 jóvenes entre 15 y 18 años, el 17% presentaba riesgo suicida, y de estos, el 91% estaba sin atención psiquiátrica. Los especialistas advirtieron cuatro factores que podrían determinar el problema que la ciudad estaba viviendo y diseñaron una intervención específica para cada uno. Hoy, el equipo de R.A.D.A.R. es capaz de detectar en forma activa o pasiva a un adolescente en riesgo suicida.

La iniciativa, inédita en el mundo, involucra a la comunidad escolar completa, es decir, alumnos, profesores, apoderados y familiares, además del municipio y el servicio de salud, estableciendo una red de colaboración efectiva. Además, constituye una herramienta de bajo costo que puede ser extrapolable a otras regiones y ser incorporada en las políticas públicas del país.



Francisco Bustamante, Director Programa Radar y académico de la Facultad de Medicina de la Universidad de los Andes.



Pablo Zegers, ex profesor e investigador de Ingeniería UANDES.

SORTBOX: LA MÁQUINA CLASIFICADORA DE ALMENDRAS

El mercado de las almendras en Chile es una actividad que ha estado marcada por la selectividad manual, donde la valorización de este fruto tiene distintas categorías, y su precio depende de si tiene o no cáscara, piel o está picada. Su clasificación es fundamental, no obstante, la escasez de la mano de obra se ha transformado en un problema para la industria.

Frente al dilema que presentaban medianos y pequeños agricultores, Juan Ignacio Tocornal, alumni de Ingeniería y dueño de Agrícola Las Mellizas, le propuso a Pablo Zegers, Ph.D., ex profesor de la Universidad, desarrollar una máquina de multiselección y bajo costo para clasificar las almendras. Luego de años de trabajo, la tecnología es capaz de detectar y seleccionar estos frutos con gran exactitud y velocidad (40 almendras por segundo), separando las dañadas de forma más eficiente y rápida, potenciando la producción de los campos.



IMPACTO

ENSAYOS CLÍNICOS



Los investigadores de la Facultad de Medicina UANDES y Directores Médicos de C4C, Fernando Figueroa y Francisco Espinoza, lideran los ensayos clínicos.

450
PACIENTES TRATADOS

5

ENSAYOS CLÍNICOS*

* **Definición:** Estudio prospectivo en seres humanos que compara el efecto y la utilidad de una intervención con una de control.

Extraído del libro "Fundamentals of Clinical Trials", de Lawrence M. Friedman, Curt D. Furberg, David L. Demets. Springer. Nueva York, 2003.

PATOLOGÍAS

Insuficiencia Cardíaca	Cell for Cells
Osteoartritis de Rodilla	Cell for Cells
Pulpitis Irreversible	UANDES
Úlcera Venosa	UANDES
Lupus	UANDES / Cell for Cells



NUESTROS RECONOCIMIENTOS

La Oficina de Transferencia Tecnológica (OTL) ha sido premiada por parte de CORFO y la RedGT.

La Dirección de Innovación de la Universidad de los Andes ha liderado la transferencia tecnológica a nivel nacional en los últimos años, lo que ha sido destacado por CORFO y la Red de Gestores Tecnológicos (RedGT) por el trabajo que han desarrollado con diversos inversionistas, el rol que ha tenido la Universidad al atraer nuevos actores e inversionistas a conocer el ecosistema chileno y el aporte que entrega a la sociedad.





Universidad de
los Andes 30 años

1ª UNIVERSIDAD EN INNOVACIÓN

POR SEGUNDO AÑO CONSECUTIVO

SCIMAGO INSTITUTIONS RANKING INNOVATION RANK 2019

1. UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
2. UNIVERSIDAD ANDRÉS BELLO
3. UNIVERSIDAD DE SANTIAGO
4. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
5. UNIVERSIDAD DE CHILE

"La Universidad de los Andes, en su afán por contribuir a la sociedad, ha realizado investigación aplicada de alto nivel, desarrollando proyectos innovadores de gran impacto en biomedicina y otras disciplinas, lo que ha significado ser reconocida por este prestigioso ranking internacional".

Anil Sadarangani, Director de Innovación



UNIVERSIDAD ACREDITADA | 5 AÑOS

Hasta diciembre de 2022,
Gestión Institucional, Docencia de Pregrado,
Investigación, Vinculación con el Medio y Docencia
de Postgrado.

> **UANDES.CL**

DESAFÍOS INSTITUCIONALES

El avance que se ha conseguido durante estos años no puede detenerse, se deben concretar las ideas que se han venido gestando.



Los logros que se han alcanzado hasta ahora posicionan a la Universidad de los Andes dentro de las principales en materia de investigación en Biomedicina y Bioingeniería. Es por esta razón que la Universidad se ha fijado ciertos desafíos institucionales que significan asumir un compromiso corporativo destinado a sustentar en el tiempo estos cambios.

PRINCIPALES TRANSFORMACIONES INSTITUCIONALES

La principal transformación es la incorporación de la innovación basada en ciencia interdisciplinaria en la cultura institucional. Desde este punto de vista, la Dirección de Innovación ha sido un vehículo que permite generar las condiciones para la investigación aplicada y colaborativa entre investigadores provenientes del ámbito de las ciencias biológicas y de la salud, junto con las ingenierías.

MECANISMOS DE SUSTENTABILIDAD E INSTITUCIONALIZACIÓN DE ACCIONES

Un factor que contribuye a la sustentabilidad y proyección de los cambios generados es la incorporación de la investigación aplicada a la planificación estratégica institucional, y, a partir de ahí, a las de las facultades y escuelas,



Consejo de Rectoría de la Universidad, conformado por el Rector, la Secretaria General, los seis Vicerrectores y los dos Consejeros.

en especial aquellas que han estado más involucradas con la Dirección. Otro factor es consecuencia del anterior, ya que se tomó la determinación de continuar impulsando las líneas de investigación aplicada desarrolladas en el PMI, lo que, entre otros aspectos, supone la asignación de los recursos humanos y financieros para seguir sustentándolas, así como también lo relacionado a los Núcleos de Investigación e Innovación en Bioingeniería, creados por la Universidad en 2017.

DESAFÍOS PARA LA INSTITUCIONALIZACIÓN

Los principales retos son alcanzar un resultado de alto impacto en la investigación desarrollada en la Universidad (científico, social, económico, financiero); y, asimismo, asegurar los recursos que permitan consolidar y fortalecer al cuerpo de investigadores, además de mejorar y aumentar la infraestructura.





DIRECCIÓN DE INNOVACIÓN

I+D+i

2016-2019



Universidad de
los Andes *30 años*



UNIVERSIDAD ACREDITADA 5 AÑOS

Hasta diciembre de 2022.
Gestión Institucional, Docencia de Pregrado,
Investigación, Vinculación con el Medio y Docencia
de Postgrado.