

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO
INSTITUTO DE LITERATURA Y CIENCIAS DEL LENGUAJE
CARRERA DE TRADUCCIÓN INGLÉS-ESPAÑOL



**IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN ESTRATÉGICO –
UNA NUEVA INGENIERÍA PARA EL 2030**

TRADUCCIÓN DEL CAPÍTULO I: “GENERAL BACKGROUND INFORMATION:
*THE “CLOVER” 2030 ENGINEERING STRATEGY: AN ENGINE TO SURF THE
WAVES FOR CHILE’S DEVELOPMENT*”

J. C. DE LA LLERA MARTIN
Director del Proyector

Proyecto de titulación para optar al Grado Académico de Licenciado en Lengua Inglesa y
al Título de Traductor Inglés-Español

Alumnos:

Gianfranco Gadaleta M.
Jairo Guerra M.
Axel Haefele P.
Eva Lespinasse L.

Profesores:

Daniela Ávila F.
Jorge Fernández A.

Viña del Mar - 2015

Índice

1.	Introducción.....	3
2.	Encargo de traducción.....	5
3.	Traducción del texto fuente.....	6
4.	Notas de traducción.....	35
5.	Glosario.....	36
6.	Análisis de problemas de traducción.....	40
7.	Bibliografía.....	52
8.	Conclusión.....	55
9.	Anexos.....	57

1. Introducción:

El presente trabajo es fruto del esfuerzo realizado en los últimos meses y el punto culmine de más de 5 años de estudio; a su vez, forma parte esencial del Taller de Titulación para optar al grado académico de Licenciado en Lengua Inglesa y al título de Traductor Inglés-Español.

El texto traducido es un proyecto del consorcio universitario entre dos de las instituciones chilenas de educación superior de mayor prestigio: la Pontificia Universidad Católica de Chile y la Universidad Técnica Federico Santa María.

Este proyecto, denominado el “Trébol”, aspira a mejorar la calidad de la enseñanza de las Escuelas de Ingeniería de ambas instituciones, con el fin de que, en un futuro cercano, se conviertan en un motor de cambio para la nación.

El cliente de este encargo de traducción es el Departamento de Finanzas de la UTFSM, cuyo objetivo es difundir el proyecto en español tanto para los trabajadores de este departamento como para la comunidad universitaria, que pudiese estar interesada en este proyecto.

El trabajo de titulación en sí consta de un módulo práctico, junto con sus anexos (notas de traducción, glosario, bibliografía, texto fuente) y uno teórico.

Por un lado, el módulo práctico comprende la traducción misma del texto fuente del inglés al español, el glosario y las notas de traducción. Para llevar a cabo esta tarea, un número determinado y equitativo de páginas fue asignado a cada integrante del grupo, las que debían ser entregadas según los plazos estipulados en las reuniones grupales. En cada reunión, se procedió a revisar y editar de manera conjunta; esta metodología constaba de la lectura por parte del traductor de la página analizada y las subsecuentes sugerencias y acotaciones por parte del resto de los integrantes. En cuanto a las notas de traducción y el glosario (treinta términos), se seleccionaron acorde a su relevancia e importancia en función de una mejor comprensión del texto para la comunidad universitaria en general.

Por otro lado, la base del módulo teórico es la teoría funcionalista de Christiane Nord y las técnicas y estrategias de traducción de Amparo Hurtado. Este módulo consta de la identificación, análisis y resolución de veintinueve problemas de traducción presentes en el texto. En la resolución de cada problema, se emplean las técnicas y estrategias de traducción de Amparo Hurtado; mientras que la clasificación de cada problema se basa en la teoría funcionalista de Christiane Nord.

La meta de este informe es complementar el trabajo de traducción con las teorías, técnicas y estrategias de traducción para así fundamentar y respaldar las decisiones tomadas a lo largo del encargo de traducción, mejorando la calidad de este.

A su vez, se espera que la realización de este proyecto sea un real aporte a nuestras capacidades traductológicas y a nuestra formación profesional y personal, complementando lo aprendido a lo largo de estos años de estudio.

2. Encargo de traducción:

Encargo de traducción	
Datos del cliente	
Nombre	Patricio Torres Raposo
Dirección	Avenida España 1680, Departamento de Finanzas UTFSM, Valparaíso, Chile
Fono	+56 32 2652 701
Correo	patricio.torres@usm.cl

Detalles del trabajo	
Título	The "Clover" 2030 Engineering Strategy: An Engine to Surf the Waves for Chile's Development
Autor	Juan Carlos de la Llera (director del proyecto)
Función	Informativa y Descriptiva.
Escopo	La función principal del texto meta es de carácter informativo y descriptivo. Está dirigido al departamento de finanzas, pero a su vez, estará disponible para toda la comunidad universitaria, interesada en el proyecto. El cliente solicitó mantener el formato, estilo y propósito del texto en la medida que no interfiriera con el sentido original del texto.
Género	Informe
Destinatario	Departamento de Finanzas UTFSM.
Nº de palabras	10.208
Formato de archivo	Word
Mantener formato	Sí
Fecha de entrega	29/06/15
Formato de entrega	Word

3. Traducción del texto fuente:

Resumen Ejecutivo

Introducción

El título del proyecto propuesto *El "Trébol" Estrategia de Ingeniería 2030: Un motor para surfear las Olas para el Desarrollo de Chile* refleja muy bien la esencia y el propósito de esta estrategia. Aprender a surfear las *grandes olas* (o los grandes desafíos) que enfrentan hoy en día nuestras sociedades globales y locales se convierte en un aspecto clave en esta estrategia y no solo para establecer una meta distante y deseable. Además, el propósito en este título es claro: crear un Motor que ayude a cambiar nuestra economía desde un sistema económico basado principalmente en los recursos naturales a uno basado en el conocimiento e innovación mediante descubrimientos científicos y tecnológicos. Para ser motores tan poderosos que impulsen el progreso social y económico en nuestro país, nuestras escuelas deben convertirse en líderes globales en ingeniería. La información disponible en la bibliografía que fundamenta esta correlación entre ingeniería y desarrollo es contundente (por ejemplo, Atkinson y Ezell 2012¹). Por lo tanto, tener grandes escuelas de ingeniería, es decir de excelencia académica y con una cultura innovadora y emprendedora, se convierte en una condición necesaria, aunque insuficiente, para el desarrollo de cualquier país.

La manera de construir e implementar tal Motor dentro de un Consorcio entre dos de las mejores escuelas de ingeniería en Chile es el *leitmotiv* de esta propuesta. La respuesta no es obvia y probablemente tampoco única, pero una observación evidente es pensar que dar un salto hacia un futuro totalmente distinto repitiendo el actuar del pasado es ilusorio; o incluso de hacerlo así, otras escuelas de ingeniería alrededor del mundo pueden realizarlo de igual o mejor manera. Debemos desarrollar una estrategia para producir un cambio de calidad en nuestra excelencia académica y en nuestro reconocimiento internacional. Como dicen nuestros presidentes en sus cartas de apoyo², "este Motor busca crear una articulación cohesionada entre nuestras capacidades internas de educación, investigación e innovación y las necesidades más relevantes de la sociedad". Tal alianza también articula las prioridades institucionales hacia una meta compartida y extensa para ayudar que Chile alcance el estatus de país desarrollado.

El principal combustible de este Motor es el talento académico y profesional y su lubricante es una clara visión institucional. Esta fortaleza de administrar tanto talento puede también ser una debilidad estratégica, dado que cualquier proceso de cambio acarrea dificultades, especialmente en los círculos académicos que

¹ "Innovation Economics: The Race for Global Advantage" por Robert D. Atkinson y Stephen J. Ezell (2012)

²Las cartas de apoyo de los presidentes de la UC y la UTFSM para este proyecto se encuentra en la Sección 1.2 sobre "Compromiso Institucional"

valoran de gran manera la tradición y el escepticismo organizado. Además, como lo expresó claramente uno de nuestros asesores³: “la dificultad fundamental para transformar una organización de manera exitosa desarrollando una tarea de rutina es que la burocracia asuma que los procedimientos burocráticos normales o las modificaciones menores a esta rutina puedan ser usados para modificar la organización. Esta premisa es falsa”. Una realidad estadísticamente desalentadora que hay que cambiar es que entre las tantas instituciones que lo han intentado, principalmente las que imparten las carreras de ingeniería, han fracasado y vuelto a su *status quo*. Sin embargo, unas pocas alrededor del mundo han tenido éxito y se han transformado en nuestra inspiración para este plan.

Las interacciones humanas (y las redes de trabajo) en su sentido más amplio son fundamentales para el éxito de esta estrategia centrada en la innovación y el emprendimiento basados en la ciencia y la tecnología. Por medio de nuevos proyectos y del fortalecimiento de aquellos en desarrollo dentro de las dos escuelas, esta estrategia busca gatillar un profundo cambio cultural dentro de la organización que idealmente dure por generaciones. Esto implica la necesidad de producir un cambio en el paradigma colectivo de los miembros de la universidad, el cual fomente una cultura más innovadora y empresarial que utilice el conocimiento como una fuente de innovación. Este complejo escenario de cambios culturales requiere de acciones estratégicas que afecten tanto el capital social y cultural como el comportamiento individual y colectivo. Es una ardua tarea debido a la necesidad de influenciar los valores, actitudes y normas de los distintos participantes (estudiantes, profesorado, profesionales, autoridades, etc.) en su relación con otros y con su ambiente.

A pesar de la dificultad, un aspecto que distingue a este consorcio es la dedicación y compromiso diseminados para realizar cambios no solo incrementales, sino radicales a través de todos los constituyentes de las dos escuelas de ingeniería de este Consorcio; un factor, a nuestro entender, estadísticamente muy inusual, pero clave para el éxito. En efecto, ya están ocurriendo importantes cambios académicos dentro de estas instituciones y Escuelas. No es un sueño ni una promesa: el cambio hacia una cultura innovadora y empresarial basada en la ciencia y la tecnología, nuestro cambio principal, es una visión compartida por estudiantes, docentes, directores de las Escuelas y las más altas autoridades de ambas universidades.

En consecuencia, la búsqueda de una nueva estrategia para las escuelas de ingeniería de Chile no solo implica un cambio, sino que el impulso principal debe ser el mismo cambio⁴. Ingeniería 2030 (ING2030) es una iniciativa gubernamental revolucionaria que obliga a las escuelas de ingeniería a replantear sus estrategias con el propósito de producir un cambio cualitativo y positivo en su camino al desarrollo por medio del descubrimiento o indagación de nuevas posibilidades que, a fin de cuentas y en el mínimo plazo, culminarán en un incremento

³Informe del asesor David E. Goldberg UC “Fase 1 de Ingeniería 2030” (2013)

⁴“El Modelo Delta: Un Nuevo Marco Estratégico” por Arnoldo C. Hax (2009)

significativo de la excelencia académica y, en consecuencia, en un mayor prestigio nacional e internacional. A largo plazo, el éxito de esta iniciativa podrá ser medido según la magnitud de la contribución de este Consorcio al bien público.

La buena noticia es que algunos de estos cambios ya están ocurriendo. Una encuesta reciente realizada en Ingeniería UC (Fase 1) muestra que el 85% de los estudiantes considera la posibilidad de convertirse en empresarios como una oportunidad real de empleo⁵; lo que representa un cambio radical en la mentalidad de los alumnos a través de los años. Por ende, esta propuesta presenta nuevos programas dirigidos en específico a incentivar esta cultura y simultáneamente fortalecer un número de iniciativas exitosas, como el nuevo currículo de ingeniería de la UC, talento e inclusión, el programa de investigación de alumnos de pregrado y una serie de medidas que buscan cambiar la cultura interna. Dado el éxito de estas actividades, estos programas han sido reconocidos y transferidos a otras escuelas de ingeniería y/o Facultades de la universidad. De este modo, ING2030 se ha convertido en un piloto de cambios cuyos resultados son transferidos al país.

Además, es importante destacar que nuestras estrategias institucionales (universitarias) están en concordancia con las estrategias de las Escuelas de Ingeniería respectivas y, debido a que las primeras se encuentran en sus años iniciales de implementación, los cambios de esta propuesta serán sostenibles y se extenderán más allá de los seis años de la Fase 2 del proyecto y ya se encuentran incorporadas en la visión global de ambas universidades.

Desde el 2011, Ingeniería UC se embarcó en un plan que involucra una transformación bastante radical de su ADN en la educación, descubrimiento y compromiso con la sociedad de la ingeniería a través de una visión innovadora y empresarial de la escuela. Asimismo, en su plan estratégico 2014-2018, la UTFSM enfatiza la necesidad de cambiar, incentivando a su comunidad a crear valor social general a través del descubrimiento científico y tecnológico. ING2030 permitirá una aceleración importante de algunos de estos cambios y aprovechará sus resultados a corto plazo. Una serie de otros cambios pospuestos debido a razones financieras pueden ahora hacerse realidad y varios otros que no fueron evidentes al momento de realizar nuestras estrategias escolares iniciales se revelaron como un resultado del importante trabajo realizado durante la Fase 1 de este proyecto.

La Fase 1 de este proyecto involucró una reflexión estratégica profunda sobre nuestro nivel de desarrollo relativo con otras altamente reconocidas escuelas internacionales, una evaluación de las principales brechas entre nosotros y ellas y un mejor entendimiento de las lógicas y tendencias a nivel mundial que están actualmente guiando el desarrollo de las mejores escuelas de ingeniería. Solo a modo de ejemplo, la participación en el Consejo Mundial de Decanos de Ingeniería (GEDC, por sus siglas en inglés) en Chicago el pasado octubre, y en general en esta red de trabajo, ha tenido una influencia decisiva en la estrategia aquí

⁵Encuesta a estudiantes de pregrado de ingeniería de la UC (2013)

presentada. Por ejemplo, los nuevos puntos de vista sobre Enseñanza de Ingeniería, junto con los impresionantes avances en las tecnologías de la información y de la globalización del conocimiento, están moldeando un nuevo horizonte para la educación en las escuelas de ingeniería alrededor del mundo. Ahora existe una oportunidad tremenda para que nos *subamos al carro* de las escuelas desarrolladas, lo que ayudará a mitigar algunas de las brechas más importantes ocasionadas por las grandes diferencias en importantes aspectos entre estas escuelas de excelencia y nosotros; por ejemplo, una masa crítica más grande, residencias universitarias, infraestructura para investigación de alta tecnología y mayores donaciones.

Aunque Chile como país posee una enorme *donación natural* en minería y otras industrias de recursos naturales, las universidades chilenas y sus escuelas de ingeniería no reciben donaciones importantes o campañas anuales de capital para fondos operacionales, lo cual existe en la mayoría de las mejores universidades y escuelas de ingeniería del mundo. Por lo tanto, en nuestro caso la carrera hacia la excelencia es un poco más desafiante, pero posible para instituciones y personas innovadoras y creativas. Aunque uno de los objetivos de la Fase 1 de ING2030 era identificar nuestras brechas con respecto a las instituciones y carreras con mayor prestigio del mundo, como se mencionó anteriormente, la clave para esta estrategia no se trata sobre establecer qué tan buenas son nuestras escuelas en Chile, sino más bien, cómo transformarlas de buenas a excelentes escuelas⁶.

En este nuevo horizonte, las redes de trabajo y alianzas efectivas serán de vital importancia. En un análisis interno de nuestras escuelas, esta reflexión estratégica también incluyó un diagnóstico meticuloso y completo de la percepción de los miembros claves dentro de nuestras Escuelas de Ingeniería y Universidades, para así retratar de mejor forma una visión compartida, con una misión clara, un núcleo vivo de valores organizacionales y algunas metas audaces y atrevidas⁷. El nivel de nuestro desarrollo y, en particular, de nuestra cultura innovadora y empresarial, fue contrastado con las experiencias obtenidas al visitar 12 de las universidades de mayor prestigio del mundo: Stanford, Berkeley, Notre Dame, MIT, Columbia, George Washington University, Harvard, UCL, Imperial, Oxford, Cambridge, TU Berlín y los encuentros esclarecedores con algunos decanos y representantes de estas y otras instituciones, incluido el decano de la Universidad Católica de América y el decano y vicedecano de Texas A&M; aunque debido a las limitaciones del presupuesto, un grupo no pudo viajar a Australia, Asia ni Canadá durante la Fase 1, el Director de este proyecto se contactó con los decanos de ingeniería de NUS, Kaist y Toronto en la conferencia GEDC en Chicago el pasado octubre y como consecuencia, actualmente se están desarrollando contactos institucionales con distinguidas universidades en Australia, Asia y Canadá (por ejemplo, Queensland, Melbourne, Beijing Jiaotong, Kaist, NUS, Tokio y Toronto), lo que puede jugar un importante papel en este proyecto. El objetivo era identificar

⁶“Good to Great: Why Some Companies Make the Leap... And Others Don't” por Jim Collins (2001)

⁷Monografía “HBR’s 10 MUST READS On Strategy”. Artículo de Jim Collins (2011)

buenas prácticas, proyectos y establecer y fortalecer relaciones efectivas y colaborativas. El proyecto ING2030 proporciona la oportunidad de que estos cambios tengan un empuje importante y la obtención del impulso necesario que, finalmente, nos llevará de ser buenos a excelentes⁸.

En conclusión, la Fase 1 proporcionó perspectivas claras sobre: (i) los componentes claves de una escuela de ingeniería de clase mundial basada en innovación, (ii) un “análisis de deficiencias” que nos permitió identificar las áreas claves para el cambio y (iii) el esfuerzo adicional de una red internacional de colaboración y apoyo que nos ayudará a lograr este objetivo. Por medio de ING2030, reforzaremos nuestras fortalezas y ambiciones actuales, pero también incorporaremos un programa de cambio más radical y acelerado que nos convierta en un centro de ingeniería de clase mundial de excelencia (motor) en innovación y emprendimiento para Iberoamérica y el mundo.

Apuntamos a transformar nuestras escuelas de ingeniería en verdaderos motores para el desarrollo y aumento del bienestar público de nuestra sociedad. El cambio propuesto apunta a lograr niveles académicos de excelencia en investigación, educación de ingeniería, conocimiento traslacional, vínculo con la sociedad, infraestructura para investigación y educación y el tipo de liderazgo para guiar estos cambios. El propósito de tal excelencia es crear una cultura emprendedora e innovadora, diferente y productiva basada en el conocimiento y la creatividad. Nuestra estrategia para un cambio cultural empieza con la obtención de buenos resultados en diferentes proyectos *de inclusión*, que provoquen un impacto cuantificable, se validen de manera interna y entonces se amplíen en función del sistema. Ejemplos recientes de resultados exitosos con cambios culturales a través de proyectos de inclusión son el programa de Talento e Inclusión, orientado a proporcionar una oportunidad a jóvenes muy talentosos subrepresentados y con desventajas sociales para estudiar ingeniería o la exitosa implementación del programa de investigación de pregrado, ambos proyectos de la UC. Estos proyectos de inclusión nos permiten crear, paso a paso y sin tener que confrontar la norma académica, impulsos organizacionales bien articulados que cambian el empuje necesario para modificar nuestra cultura ingeniera actual a una que sea consistente con una economía del conocimiento y de la innovación. Creemos que el impacto de este proyecto se expandirá más allá de las fronteras de las respectivas escuelas de ingeniería para alcanzar e influenciar positivamente todo el sistema universitario chileno.

Pero, ¿qué significa en realidad ser una escuela de ingeniería de excelencia? Esta pregunta forma el epicentro de esta propuesta y esta determina su desarrollo. Antes de abordarla, déjenos considerar algunas de las condiciones para una transformación efectiva. Primero, ninguna escuela de ingeniería puede ser separada del contexto social y organizacional a nivel global, particularmente de la Universidad a la que pertenece. En definitiva, en cualquier escuela, los cambios no serán posibles o no serán sostenibles en el tiempo si no existe un alineamiento

⁸“Good to Great and the Social Sectors: A Monograph to Accompany Good to Great” por Jim Collins (2005)

cohesionado entre la estrategia del gobierno central de la Universidad con la de la escuela de ingeniería y con el del vector motivacional vertical proporcionado por su profesorado, estudiantes y profesionales que conforman la comunidad de la Escuela. Segundo, un proceso de profunda transformación requiere de cambios que movilicen las mentalidades individuales y la cultura organizacional del nuevo nivel de desarrollo⁹. A fin de lograr el cambio de mentalidad, es necesario un proceso más personal de formación y capacitación de los individuos, para prepararlos con el propósito de que jueguen distintos roles en el nuevo nivel de la Escuela, mientras que para el cambio de la cultura organizacional y la adaptación de la organización, es necesario apoyar a estos nuevos actores en sus nuevos roles (según D. Goldberg).

Como se expresó claramente en el libro de La Gran Universidad Americana¹⁰, las raíces de una cultura académica de prestigio, cuya excelencia y creatividad florecen y prosperan, son mucho más complejas e interrelacionadas de lo que pueden ser representadas por cualquier conjunto de factores e indicadores cuantificables. La buena noticia es que podemos identificar las condiciones necesarias para lograr este prestigio escolar. Nuestra meta de crear una nueva cultura que fomente la excelencia a través de la actividad escolar y que genere una cultura académica innovadora y emprendedora es ciertamente una preocupación compartida y un problema difícil para muchas escuelas de ingeniería alrededor del mundo. Pero como hemos establecido, donde existe la excelencia, este conjunto común de factores están presentes y representan las condiciones necesarias para poder compararnos con las escuelas de excelencia.

Para una propuesta, sería innecesariamente extenso profundizar en los factores presentes en una verdadera y gran escuela de ingeniería de investigación e innovación¹¹, por lo que hemos sintetizado estas ideas en pocas palabras que relacionamos con nuestra estrategia. Un factor clave para nuestra visión estratégica es entender que el problema radica en saber cómo surfear, utilizando las herramientas de la "ingeniería", algunas de las olas de los tsunamis y avalanchas que afrontaremos como sociedad¹² en el futuro, en vez de solamente establecer una meta gloriosa y distante de alcanzar. Estamos convencidos que esta meta sería un espejismo y desaparecería a medida que nos acercáramos, debido a la gran tasa de cambio del conocimiento actual. Por ende, proponemos como un aspecto fundamental para sustentar este cambio dentro de nuestras instituciones, crear constantemente las condiciones requeridas para que ese cambio ocurra y prospere de manera continua; posibilitando así, la reacción correcta y oportuna de nuestras escuelas a las necesidades y desafíos variables

⁹"Fase 1 de Ingeniería 2030" UC, informe del asesor David E. Goldberg (2013)

¹⁰"The Great American University: Its Rise to Preeminence, Its Indispensable National Role, Why It Must Be Protected" por Jonathan R. Cole (2012)

¹¹"The Innovative University: Changing the DNA of Higher Education from the Inside Out" por Clayton M. Christensen y Henry J. Eyring (2011)

¹²"Surfeando hacia el futuro: Chile en el horizonte 2025" por el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad, Chile (2013)

de nuestra sociedad. Sin embargo, este cambio siempre será visto y evaluado a partir del aporte al bienestar común que resulte de la creación de un incremento en los bienes públicos y el valor compartido.

Resumen de la Propuesta

Dado que todo lo que hacemos son proyectos, el cambio propuesto de cultura requiere también de un conjunto de proyectos que afecten de manera positiva (en una manera marginal en un principio) tal cultura. Como se presenta en la portada de este documento, la visión propuesta para alcanzar la excelencia académica y el reconocimiento internacional puede ser físicamente conceptualizada e imaginada como un Trébol Irlandés (de la suerte) de cuatro hojas (pilares), conectadas por un tallo (el quinto pilar) que sitúa a este trébol en un terreno fértil (nuestra sociedad). Las hojas y el tallo contienen acciones muy concretas representadas por proyectos alineados con el objetivo estratégico de cambiar nuestra cultura interna y organizados para posibilitar el correcto surfeo de las olas de cambio que enfrenta nuestra sociedad. A continuación se describe brevemente cada una de las cuatro hojas y el tallo del trébol:

Transformar la enseñanza de ingeniería

Objetivo: Desarrollar una educación de clase mundial centrada en los estudiantes, que atraiga el talento más brillante, independiente de su género y situación socio-económica, que le entregue al país una nueva generación de ingenieros, quienes posean el conocimiento, la experiencia y el espíritu emprendedor para crear nuevas oportunidades para el crecimiento económico impulsado por la tecnología.

Enfrentar los grandes desafíos de la sociedad

Objetivo: Desarrollar un “motor” de investigación de clase mundial basado en parte en las ventajas competitivas (laboratorios naturales) del país y también en inquietudes comunes de interés global en áreas como la salud, la sustentabilidad, la información y la ingeniería en la ciencia. El propósito es atraer a las mentes más brillantes y proporcionarles las herramientas y la cultura interdisciplinaria e innovadora necesaria para convertirse en fuentes efectivas de descubrimiento, capaces de afrontar los desafíos más complejos y difíciles que nuestra sociedad enfrenta y enfrentará en el futuro.

Orquestar redes de trabajo efectivas, innovadoras y empresariales

Objetivo: Profundizar y reforzar relaciones productivas y sustentables entre nuestras escuelas de ingeniería y otras escuelas de ingeniería de clase mundial nacionales e internacionales por medio de la creación de puentes académicos eficientes en educación, descubrimiento e innovación en ingeniería por medio de programas que fomenten el intercambio y la movilidad del talento académico, la generación colaborativa de carreras e iniciativas de pregrado y postgrado, la

generación de nuevas ideas colaborativas de alto impacto, la capacidad de afrontar problemas de mayor complejidad al reunir una mayor masa crítica de becados y la exposición y desarrollo de las ventajas competitivas que presentan los laboratorios naturales y sociales de Chile como objetos de interés mundial.

Construir una organización, estructura y comunidad de clase mundial

Objetivo: Construir una organización completa de clase mundial, una nueva infraestructura para una escuela de postgrado y una comunidad de ingenieros (ecosistema) altamente motivados, adaptables y comprometidos con la excelencia; una organización que fomente el principio de “primero quién y luego qué”, capaz de atraer y retener el mejor talento académico posible; una organización que genere políticas escolares coherentes que promuevan de forma constante la oportunidad de trabajo interdisciplinario y de una cultura tecnológica innovadora y empresarial facilitado por condiciones e incentivos atractivos; una organización capaz de adaptarse rápidamente en un nivel académico y financiero a los siempre cambiantes desafíos, amenazas y oportunidades de carácter externo; una organización que cuente con un personal profesional altamente capacitado dedicado a cumplir las operaciones del profesorado y de la administración, responsable de proveer el mejor apoyo posible al desarrollo de proyectos de la Escuela.

Y el quinto pilar, el tallo de este trébol imaginario, el cordón a tierra fértil que nos permitirá establecernos en la sociedad:

Construir un nuevo vínculo con la sociedad

Objetivo: Implementar un plan exhaustivo de conocimiento traslacional que pretende crear una interacción valiosa (percepción y realidad) entre la industria, el gobierno y este Consorcio de universidades, que en términos simples, debiese incrementar nuestro PBI como país. Los resultados de este pilar debiesen aumentar nuestra capacidad innovadora y empresarial, crecimiento que podrá medirse a través de valiosas patentes, licencias, cantidad de empresarios, empresas comerciales, nuevas compañías e iniciativas sociales y otras formas de creación de valor en los próximos seis años por al menos un orden de magnitud. La retribución directa estimada del gobierno en los próximos seis años es de al menos el triple de su inversión; tal retribución incluye los excedentes de la innovación creada y transferida a una serie de otras actividades dentro del país. Estos excedentes serán medidos y evaluados como parte de este proyecto.

En cuanto a todos los otros pilares, el vínculo se abordará mediante una serie de proyectos como se explicará a continuación, cuyo impacto se medirá directamente por nuestra verdadera contribución para desarrollar en el país una cultura y economía innovadora y empresarial.

Impacto y resultados

Creemos con firmeza que este proyecto catapultará a la Ingeniería UC y a la UTFSM hacia un nivel completamente diferente en cuanto al reconocimiento internacional. Esto se hará articulando las actividades actuales de los planes de desarrollo correspondientes de las dos Escuelas según la nueva visión estratégica compartida, creando o expandiendo, con el apoyo de esta iniciativa, nuevas carreras académicas que refuercen nuestras capacidades y singularidades hacia una diferenciación clara y optimizando y perfeccionando todos los aspectos operativos y de gobernanza de las Escuelas¹³.

Aunque anticipar una meta desde el punto de vista del reconocimiento internacional puede ser contraproducente, nuestro objetivo es transformarnos como Consorcio en el grupo de ingeniería número uno en América Latina para el 2020 y estar entre las 50 mejores escuelas de ingeniería del mundo para el 2030.

Este proyecto aparece en el momento oportuno para ambas Escuelas, ya que actualmente se encuentran inmersas en un proceso de cambios importantes y transversales en sus tres ejes principales: educación, descubrimiento y traslación del conocimiento. Aún más importante, ambas Escuelas se encuentran alineadas en su totalidad con sus planes estratégicos institucionales y cuentan con la posibilidad real de avanzar, gracias a un importante apoyo y convergencia entre los vectores estratégicos descendentes y ascendentes de toda la comunidad universitaria. Tal convergencia incluye el apoyo de las autoridades, los directores de las Escuelas, el profesorado y los estudiantes.

A su vez, la Ingeniería UC y la UTFSM complementan muy bien sus fortalezas de ingeniería. No se trata solamente de una alianza al azar de dos escuelas de ingeniería con la finalidad de ganar un proyecto. Esta asociación ha tenido excelentes resultados durante la Fase 1 y ha expandido las ya positivas relaciones entre el profesorado y la administración de las dos instituciones. Como Escuelas, no pretendemos ser iguales; al contrario, buscamos construir en conjunto puentes para llegar más lejos y más rápido, al mismo tiempo que conservamos nuestras características y culturas individuales para enriquecernos de forma continua unos a otros y lograr ser mejor que la suma de las dos Escuelas.

Estas dos Escuelas unidas en este Consorcio tienen una gran oportunidad de transmitir al país la importancia de una “evolución de la colaboración”, al enfrentar la gigantesca tarea propuesta por Ingeniería 2030. También, para demostrar cómo nuestra estrategia es aprender a surfear los tsunamis que afrontamos en la actualidad, en lugar de solo tener como objetivo escalar en los rankings mundiales. La consecuencia de hacer las cosas correctamente será estar mejor

¹³ Monografía “HBR’s 10 MUST READS On Strategy”. Artículo de Michael Porter (2011)

ubicados en los rankings mundiales, pero si y solo si, somos vistos por nuestras escuelas homólogas de ingeniería como una verdadera contribución al bien público en Chile y en otros lugares. De no ser este el caso, no merecemos ganar este proyecto.

DESCRIPCIÓN DEL PAÍS

Según el Informe Global de Competitividad (2012), a pesar de un ligero descenso de dos puestos, Chile, ubicado en el lugar 33, muestra un desempeño bastante estable y permanece entre las economías más competitivas de Latinoamérica. Sin embargo, el país también presenta una cantidad de desafíos en cuanto a mejorar la eficiencia, calidad y equidad de su sistema educacional (posición 91 en el mismo ranking), el que ha provocado un acalorado debate público en la nación. Inspirado en el sistema napoleónico que caracteriza a los países del sur de Europa, los programas educacionales son extensos, altamente especializados, rígidos y unidireccionales, lo que significa que los alumnos graduados rara vez regresan a las universidades, lo que contribuye a perfiles de carreras estrechos y, a menudo, a un sistema de educación terciario disociado. Además, después de la liberalización del sistema educacional a comienzos de la década de los ochenta, surgieron diferencias importantes en la calidad y el alcance entre las instituciones de la educación terciaria. Estos elementos, amplificados por una sociedad altamente estratificada y desigual en términos de salarios (índice de Gini de 52,1), han producido una heterogeneidad extrema en el acceso a la educación. En el año 2011, la tasa bruta de matrícula en la educación superior de jóvenes de hogares pertenecientes al salario del primer decil fue de un 27,1%, mientras que un 90,9% de jóvenes pertenecientes al décimo decil se matricularon. Desde una perspectiva de género, aunque el acceso general a la educación terciaria es bastante equitativo entre los géneros (51% mujeres, 49% hombres en 2013), dentro de las áreas STEM, la participación femenina representa solo un 25%. Por lo tanto, un desafío importante en la educación superior de Chile, y en particular en la Educación de Ingeniería, es aumentar la diversidad en términos de los orígenes sociales, antecedentes educacionales y género de los estudiantes.

Por otro lado, la economía de Chile depende en gran medida de los recursos naturales y existe una brecha considerable para alcanzar un conocimiento e innovación preponderantes como conductores claves de la economía. A pesar de un buen desempeño en términos de producción académica por las universidades (publicaciones e impacto), la inversión en I+D solo alcanza un 0,44% del PBI (2010) y es el sector privado el que financia (41,3%) y realiza (45,1%) I+D; porcentaje que aún es bajo en relación con otros países de la OCDE. Respecto a la transferencia de tecnología, aún es pobre: en el 2012, se presentaron 3.019 solicitudes de patentes al Instituto Nacional de Propiedad Industrial; 89% por instituciones extranjeras y solo un 4,4% por universidades y centros de investigación nacionales. Para fortalecer la valorización de los resultados de las investigaciones en las universidades, se están llevando a cabo esfuerzos gubernamentales importantes, tales como el apoyo destinado a la creación de oficinas de transferencia de tecnología y a la obtención de licencias. Será indispensable un mayor aumento de la competitividad para abordar estas

debilidades de manera exitosa. Como la economía está en un constante avance hacia un nivel superior de desarrollo, muchas actividades económicas requerirán niveles más altos de habilidades e innovación para aumentar su potencial competitivo. “El “Trébol” Estrategia de Ingeniería 2030: Un motor para surfear las Olas para el Desarrollo de Chile” aprovecha el talento, los recursos y el compromiso de dos instituciones líderes del país, con el objetivo de mejorar radicalmente la innovación y la educación relacionada con la ingeniería y de fomentar el desarrollo a largo plazo de Chile.

1. Descripción de la situación actual de la UC

Por favor proporcionar un breve resumen del perfil de la(s) universidad(es) y su(s) escuela(s) solicitante(s) (1 página por destinatario).

1.1 Información General

Pontificia Universidad Católica de Chile

La Pontificia Universidad Católica de Chile (UC), fundada en 1888, es una institución privada de derecho público que pertenece a la Iglesia Católica. Nuestra identidad es la de una comunidad que contribuye de manera rigurosa y esencial a la protección y al desarrollo de la dignidad humana y del patrimonio cultural a través^A de varios servicios ofrecidos a las comunidades locales, nacionales e internacionales. Como resultado, el individuo es necesariamente el eje principal de las estrategias de la Universidad y la Escuela. El contrato implícito que mantenemos con la sociedad requiere tanto de liderazgo como de la expansión de las barreras del conocimiento y de la formación de aquellas personas capaces de llevar a cabo esta tarea. Este contrato se sostiene en tres principios básicos: (i) la búsqueda de la verdad por medio del aumento constante de la cantidad del conocimiento humano, (ii) la autopreservación de la misión de la Universidad a través de la transmisión continua de este conocimiento a las futuras generaciones mediante una capacitación y una disciplina integral y (iii) la concretización efectiva de este conocimiento en mejoras reales para la vida cotidiana de las personas y la sociedad como un todo.

La UC es una universidad pública no estatal que, en consecuencia, pertenece al Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas, también conocido como el grupo de “universidades tradicionales”. Es la segunda Universidad más antigua en el país y una de las instituciones educacionales con mayor reconocimiento en Latinoamérica. De acuerdo al *2013 QS World University Ranking*, la UC se sitúa en la posición número 166 entre las universidades más prestigiosas del mundo, convirtiéndola en la universidad chilena con mejor ranking y la segunda mejor ubicada en Latinoamérica.

Estructura organizacional

Las autoridades de la UC son el Gran Canciller, el Rector, el Honorable Consejo Superior, el Secretario General, el Prorector y cuatro Vicerrectores, como se muestra en la Figura 1. La UC consta de 18 facultades: Agronomía e Ingeniería

Forestal; Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos; Artes; Ciencias Biológicas; Ciencias Económicas y Administrativas; Ciencias Sociales; Comunicaciones; Derecho; Educación; Filosofía; Física; Historia, Geografía y Ciencia Política; Ingeniería; Letras; Matemática; Medicina; Química y Teología. En la Tabla 1 se resumen algunos datos claves.



Figura 1. Estructura organizacional de la UC

Tabla 1. Puntos clave de la UC en 2013

Facultades	18	Campus	5
Escuelas e Institutos	31	Académicos	3.131
Programas de pregrado	99	Programas de postgrado	90
Programas de doctorado	35	Convenios internacionales (54 países)	517
Estudiantes de pregrado	21.646	Estudiantes de postgrado	3.035
Estudiantes de doctorado	907	Estudiantes internacionales (40 países)	1.327
Proyectos actuales de investigación	668	Publicaciones ISI (2012)	1.560
Número acumulativo de solicitudes de patentes	225	Compañías spin-off	
QS World University Ranking	166	QS University Ranking: América Latina	2

Estudiantes de excelencia

La UC selecciona a los mejores estudiantes de pregrado del país: 63% de los cien puntajes más altos y 42% de los mil puntajes más altos de la PSU eligen la UC (Fuente: DEMRE). El número total de estudiantes ha incrementado un 75% en los últimos 12 años, de 19.776 a 29.165; el mayor crecimiento se observa en la cantidad de estudiantes de doctorado, cuyo número ha incrementado de 357 a 907 en este período.

Acreditación e Internacionalización

La UC ha obtenido de manera consistente la máxima Acreditación Institucional Nacional (7 años) y es una institución pionera en el país, que orienta sus esfuerzos para fomentar interacciones internacionales. La Universidad tiene más de 500 convenios internacionales con 427 instituciones de 54 países que permiten la movilización y cooperación académica y estudiantil. Esto permite que más de 1.300 alumnos extranjeros estudien en la Universidad y que 600 alumnos de la UC estudien en el extranjero. Existen 45 convenios de doble graduación con 32 instituciones de 10 países y 10 programas académicos con acreditación internacional.

Investigación e Innovación

La investigación y la innovación son aspectos clave en la UC. La Vicerrectoría de Investigación (VRI) es la unidad administrativa responsable de fomentar e implementar las políticas de la UC en cuanto a investigación, programas doctorales, innovación y emprendimiento, a través de sus cuatro Direcciones: 1) Dirección de Investigación y Colegio de programas Doctorales, 2) Dirección de Transferencia y Desarrollo, 3) Centro de Innovación UC y 4) Dirección de Artes y Cultura.

En cuanto a la productividad de la investigación, la UC ha experimentado un desarrollo rápido y sustentable a lo largo de la última década. La Universidad publica anualmente más de 1.500 artículos en revistas internacionales indexadas en ISI y alrededor de 200 libros y capítulos de libros, lo que representa aproximadamente el 25% de la producción científica de Chile. Según el ranking SCImago, el número de citas por artículo publicado por la UC es el mayor entre todas las universidades de Latinoamérica, lo que refleja su calidad e impacto global, fomentado por un creciente número de becas asociativas y un programa de doctorado en expansión, sustentado por un creciente séquito de colegas de postdoctorado y profesores en visita.

En la UC, se ha arraigado profundamente la importancia de la innovación como un motor que genere nuevo valor con beneficios sociales y financieros. Hoy en día, 153 de los proyectos de investigación de la UC están orientados a su aplicación, que se suman a una importante serie de iniciativas asociativas de I+D a largo plazo, incluidos los Consorcios de Investigación (grandes iniciativas universidad-industria en Investigación Biomédica <http://bmrc.cl>, Biocombustibles <http://www.algaefuels.cl/>, Frutas <http://www.consorciodelafruta.cl> y Vino <http://www.vinnova.cl/>), Basal, Fondap, Institutos Milenio, proyectos Núcleos y Anillo que ya se encuentran en su fase de implementación. Durante los últimos diez años, la UC ha experimentado un crecimiento importante en el número de solicitudes de patentes en Chile y el exterior, como se muestra en la Figura 2. De estas, 47 han sido aceptadas (27 en Chile y 20 en el exterior), de las cuales, casi un tercio corresponde a la Facultad de Ingeniería.

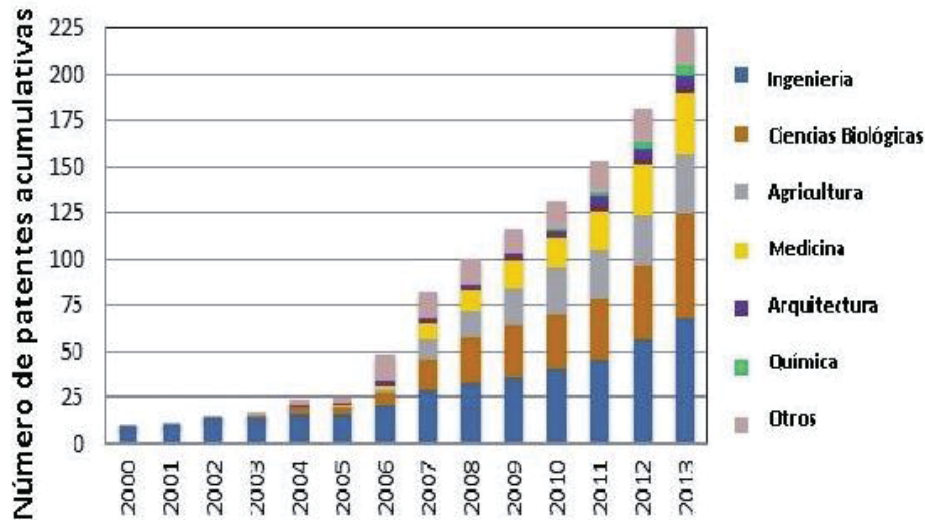


Figure 2. Solicitudes de patentes acumulativas de la UC en Chile y el exterior

Algunas iniciativas claves en favor de la innovación, emprendimiento, transferencia de tecnología y enlaces industriales de la UC que fomentan y proporcionan sustentabilidad a un ecosistema que inspira innovación y emprendimiento son:

- Dirección de Transferencia y Desarrollo

Promueve, facilita e incrementa la investigación aplicada en la UC y la transferencia de nuevos conocimientos a la sociedad. El equipo trabaja con todas las Facultades de la UC para ayudarlas en temas administrativos relacionados con I+D e iniciativas de innovación, teniendo en cuenta el Reglamento de Propiedad Intelectual de la UC aprobado en el año 2010.

- Centro de Innovación UC Anacleto Angelini (<http://www.centrodeinnovacionuc.cl/>)

El décimo piso del Centro de Innovación (9.000 m²) que será inaugurado en abril de 2014, es concebido como un ícono de la ecología proinnovación en Chile que integra la industria, el sector público y la Universidad para desarrollar una sociedad con una alta calidad de vida y sustentabilidad en un espacio multidisciplinario y multicultural.

- Fundación Copec-UC para I+D e Innovación (<http://www.fundcopec-uc.cl/>)

Alianza estratégica con las empresas Copec (uno de los grupos empresariales más grandes de Chile) para desarrollar y fomentar la investigación e innovación científica-tecnológica, relacionadas con los recursos naturales. Ha respaldado 65 proyectos I+D (más de diez millones de dólares). El Rector y el Presidente de Copec forman parte de la Junta Directiva.

- Fondo de Inversión Privado Copec – UC (<http://www.fondocopecuc.cl>) Fondo de capital de riesgo constituido por la Fundación Copec – Universidad Católica y Cruz del Sur, con el apoyo de CORFO, para ayudar a impulsar y ampliar las iniciativas de innovación tecnológica y emprendimiento en Chile, a través del aporte de capital y asesoría en la administración.

- Del Laboratorio hasta la Iniciativa de Innovación Proyecto importante (cinco millones de dólares) apoyado por el Ministerio de Educación para crear una plataforma de I+D e Innovación de la UC con el fin de potenciar y sistematizar las innovaciones basadas en ciencia y tecnología, en las áreas de Biomedicina, Astroingeniería y Educación.

La Escuela de Ingeniería

Durante sus 121 años de existencia, la Escuela de Ingeniería ha sido una fuente inagotable de inspiración y capacitación para miles de chilenos de indiscutido talento científico, tecnológico y profesional, contribuyendo al desarrollo de Chile en una amplia gama de áreas de los sectores público y privado. Actualmente la Escuela de Ingeniería, una de las mejores de su tipo en Chile, busca continuar y acelerar su desarrollo con el fin de convertirse en una institución de ingeniería líder en Latinoamérica y una pieza clave entre dichas instituciones a nivel mundial.

Estructura organizacional y situación financiera

El profesorado y el personal están organizados en diez departamentos según su disciplina, tres programas interdisciplinarios y el decanato, como se muestra en la Figura 3. En cada departamento, un miembro del profesorado actúa como Jefe de Departamento, quien pertenece al Consejo Interdepartamental. El Decano está apoyado por el Vicedecano, el Secretario Académico y cinco direcciones: Dirección Ejecutiva, Dirección de Investigación, Innovación y Postgrado, la Dirección de Pregrado, de Responsabilidad Social, de Extensión y DICTUC, la Dirección de Educación en Ingeniería y la Dirección de Desarrollo y Financiamiento. Los directores de las entidades mencionadas anteriormente componen el Consejo Directivo. La mayor autoridad colegiada de la Escuela es el Consejo Escolar, que se compone por el Decano, un asesor y cinco representantes académicos. El presidente del consejo de estudiantes de pregrado y el Secretario Académico de la Escuela también tienen derecho a participar en las reuniones del Consejo Escolar. Además, hay un Consejo Asesor del Decano, que consta de un grupo de profesionales destacados en el campo de la ingeniería que aconseja a este sobre varios temas de interés para la Escuela, poniendo la voz de la industria sobre la mesa.

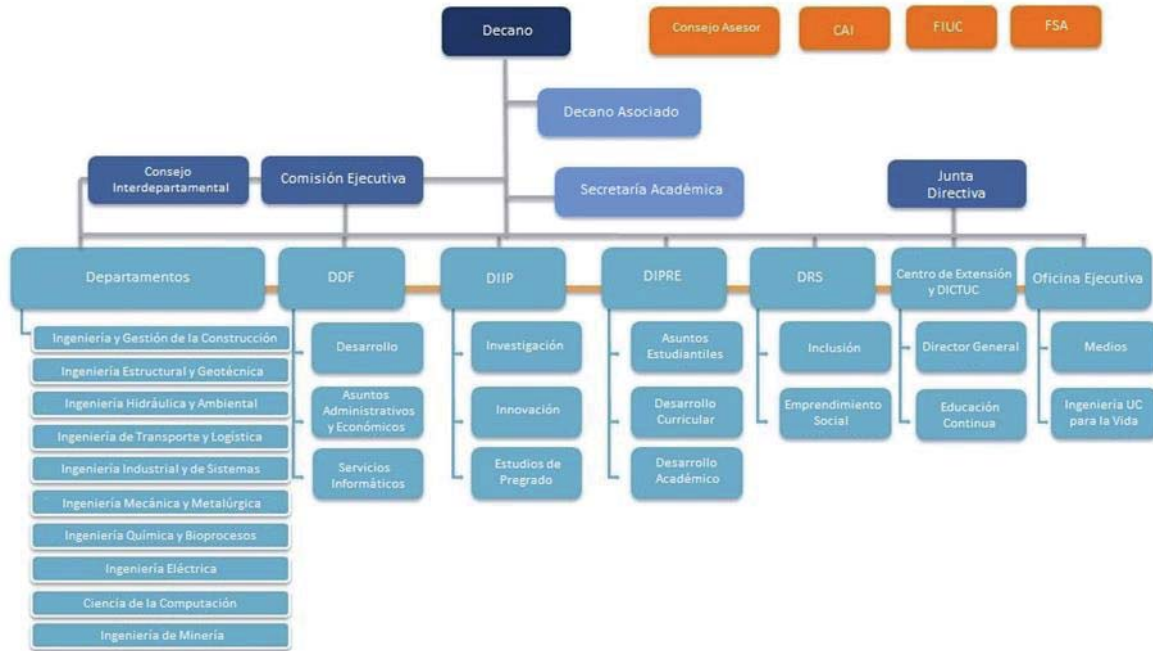


Figura 3. Estructura organizacional de la Escuela de Ingeniería

En los últimos años, el desarrollo organizacional ha evolucionado desde un sistema de crecimiento impulsado por las eventualidades hacia uno más completo que entrega un mejor apoyo profesional, con procedimientos estandarizados y con una dependencia más evidente del equipo humano. En efecto, esta es una tarea en progreso y la Escuela está comprometida con realizar esfuerzos constantes para mejorar su estructura organizacional y su gobernanza. El Plan Estratégico 2011-2015 ha permitido incrementar la fuerza de trabajo profesional de la Escuela con el fin de proveer a la Facultad los servicios necesarios para las actividades académicas, aumentando de 13 profesionales en 2004 a 77 en mayo de 2013. De igual manera, el equipo profesional que forma parte del decanato ha aumentado en gran medida y la Escuela se ha comprometido en los próximos meses a aumentar el apoyo profesional dentro de los departamentos y programas para mejorar considerablemente su gestión. En líneas generales, el crecimiento es una acción estratégica de nuestro Plan (las cifras claves se muestran en la Tabla 2). Esto se materializa a través de un mejoramiento constante de las diferentes áreas, tales como: los miembros de la facultad, el equipo profesional, la cantidad de estudiantes (fomento de la diversidad) y la infraestructura (laboratorios docentes y de investigación, espacios de estudio y de interacción, oficinas, salas de clases, bibliotecas, parques, áreas recreacionales, etc.). El objetivo es garantizar una educación de clase mundial.

Tabla 2. Crecimiento y crecimiento esperado (2015) de la Escuela de Ingeniería

	2005	2010	2015
Miembros de la Facultad	102	109	155
Presupuesto	MM\$ 7.000	MM\$10.300	MM\$ 15.800
Estudiantes	3.229	3.993	4.870
Infraestructura	22.600 m2	27.100 m2	50.000 m2
Estudiantes de Admisión Especial	Sin información	28	66
Publicaciones ISI	91	135	214

Evaluación de la Facultad y desarrollo profesional

Actualmente, la Escuela cuenta con 116 profesores a tiempo completo; entre los cuales un 94% posee un doctorado, mientras que el 6% restante se encuentra en proceso de obtenerlo en universidades reconocidas. Los académicos son nominados en categorías de acuerdo a sus méritos y evaluados cada 2 años. La evaluación puede considerar los siguientes aspectos: docencia; investigación o creación en cualquiera de sus formas; extensión, diseminación o aplicación del conocimiento de la disciplina; manejo y compromiso universitario. Aunque cada académico debe realizar dos o más de estas actividades, la docencia y la investigación constituyen la base común. El Comité Asesor de Evaluación del Decano realiza un análisis detallado de las actividades y proporciona al Decano las herramientas adecuadas para retroalimentar a los académicos. Esta evaluación complementa la información curricular necesaria para que el profesional tenga la posibilidad de ascender. Las categorías son profesor asistente, profesor asociado y profesor titular. No es un sistema de titularidad, el desempeño de cada uno se evalúa cada dos años; sin embargo, la cantidad máxima de tiempo como profesor asistente se limita a siete años. Además, contamos con 138 profesores a tiempo parcial que también son rigurosamente evaluados cada dos años y están categorizados como profesores asistentes, asociados y titulares.

A fin de orientar a los profesores en el proceso docente, la Escuela de Ingeniería proporciona capacitaciones, talleres y asesoramiento para mejorar la transferencia del conocimiento y el proceso de enseñanza-aprendizaje, como se explicará más adelante. De igual manera, para mejorar el desempeño, se proporciona orientación adicional según los recursos disponibles para la investigación, redacción de propuestas, protección de propiedad intelectual, licencias y emprendimiento.

Situación Financiera

Las finanzas de la Escuela se dividen en un presupuesto centralizado y dos descentralizados. La principal fuente de ingresos (76%) de la parte centralizada proviene de la contribución central de la Universidad que depende directamente de los aranceles de pregrado y el 24% restante es fruto de inversiones (9 millones de

dólares en donaciones, compañías spin-off, recaudación de fondos, etc.). Los presupuestos descentralizados provienen de subvenciones para investigaciones y de actividades de extensión (asesorías, experimentos de laboratorio, todo tipo de servicios de ingeniería, etc.).

El Plan Estratégico 2011-2015 consideró una gran cantidad de nuevos proyectos y mejoras, para la Escuela, que requirieron de un increíble aumento del 50% en nuestro presupuesto desde el 2010, logrando un monto total de 30 millones de dólares. La principal fuente de ingresos ha sido el incremento en la admisión de 500 a 700 estudiantes de primer año. Para lograr lo anterior, la Escuela adquirió una deuda de 20 millones de dólares para cubrir la fase transitoria que será pagada en su totalidad para el año 2027. Actualmente en el 2013, la Escuela posee un control riguroso sobre su situación financiera con una serie de etapas de validación sobre cada gasto; a su vez, la Escuela se encuentra inmersa en una fase que busca digitalizar todos los procesos financieros y convertirse en un modelo a seguir para las otras Escuelas dentro de la Universidad.

A través de los años, la Escuela ha tratado de conseguir recursos financieros de fuentes externas para su sustentabilidad, obteniendo donaciones limitadas principalmente para propósitos de infraestructura, pero no ha logrado una fuente continua de donaciones con el objetivo de asegurar un crecimiento sostenido. Recientemente, la Escuela se comprometió a desarrollar una estrategia de recaudación de fondos para financiar su desarrollo y puso en marcha una campaña con el objetivo de reunir fondos para una nueva construcción interdisciplinaria que será bautizada con el nombre de uno de sus más prominentes *alumni*: Arnoldo Hax.

Interdisciplinarietà

La Escuela de Ingeniería busca intensamente desarrollar relaciones interdisciplinarias entre las Facultades. Actualmente, tenemos cuatro Profesores Asistentes con doble cargo (quienes además ejercen en las Facultades de Medicina, Arquitectura Agronomía y Matemáticas). Además, existe una nueva área de gran interés en pleno desarrollo, Ingeniería Biomédica, que integra a las Facultades de Medicina, Ciencias Biológicas e Ingeniería. De esta misma manera, en julio 2013, la Escuela de Ingeniería hizo un llamado para ocupar 25 nuevos cargos académicos con un énfasis especial en los campos interdisciplinarios. Hemos desarrollado acuerdos efectivos con los decanos de numerosas Facultades (Física, Química, Arquitectura, Diseño, Ciencias Biológicas, Matemáticas y Medicina) con el fin de contratar profesores con doble cargo. Como resultado de estas fructíferas negociaciones, para el 2015 se espera contratar nuevos profesionales que concreten 16 nuevas relaciones entre Facultades.

Educación de pregrado

La Dirección de Pregrado está a cargo del funcionamiento del proceso de pregrado, el cual comienza con el acercamiento a colegios de enseñanza media y culmina con la ceremonia de graduación. Con este fin, está organizada bajo tres subdirecciones:

1. *Asuntos Estudiantiles*: su principal preocupación son los estudiantes y su situación; proporciona una conexión fluida con los alumnos para apoyarlos a cumplir exitosamente con las exigencias de la Escuela.
2. *Desarrollo docente*: proporciona apoyo a: (i) la capacitación de profesores, (ii) las consultas personalizadas y (iii) la entrega de pequeños y medianos financiamientos para mejorar el proceso docente.
3. *Desarrollo curricular*: ayuda a diseñar, evaluar y mejorar constantemente la malla curricular, considerando las actividades extra-curriculares, incluido el Programa de Investigación en Pregrado (IPre).

Admisión

La Escuela de Ingeniería tiene un sistema de admisión común para todos los Majors. La UC es parte del sistema de admisión global administrado por el Consejo de Rectores de Universidades Chilenas. Cada año, más de 250.000 estudiantes rinden la Prueba de Selección Universitaria (PSU), cuyos resultados les permiten postular a las diferentes carreras de las universidades de su preferencia. En los últimos años, la tendencia fue que la Ingeniería UC ha seleccionado a los postulantes pertenecientes al 2% de los mejores resultados PSU de Chile, siendo la Facultad más selectiva del país, que atrae al 38% de los máximos puntajes nacionales.

Además del sistema de admisión a través de la PSU, la UC cuenta con un Sistema de Admisión Especial para estudiantes en situaciones puntuales, tales como alumnos de la UC que buscan estudiar otros programas de estudios, estudiantes de ingeniería de otras instituciones, estudiantes que cursaron su educación media en el exterior, graduados de otros Majors de la UC y estudiantes con discapacidad física, entre otras. **La admisión mediante el nuevo programa “Creciendo en Talento e Inclusión”**, el cual comenzó en la Escuela el año 2011, ofrece una nueva alternativa de admisión para estudiantes de todo el país que obtuvieron una Beca de Excelencia Académica (BEA) del Ministerio de Educación, pero que debido a las desventajas de su entorno no lograron el puntaje requerido en la PSU. El programa tiene por objetivo aumentar la inclusión social, a través de la admisión de estudiantes talentosos de escuelas públicas o subvencionadas.

Malla Curricular y Acreditación

La malla curricular de Ingeniería está orientada a los resultados del programa; es decir, cada programa de estudios está diseñado para otorgar a los estudiantes un conjunto particular de competencias, lo que incluye habilidades blandas y duras (estructura T^B) que les permite desempeñarse de forma ética y con fluidez en las diferentes áreas disciplinarias de ingeniería y ser capaces de afrontar la ambigüedad e incertidumbre de una sociedad que cambia vertiginosamente. La nueva malla curricular (2013) proporciona trayectorias curriculares flexibles que permiten lo siguiente: (i) preparar graduados calificados para la sociedad en

menos tiempo, al enfocarse en áreas disciplinarias específicas; (ii) formar pre profesionalmente estudiantes para otras áreas temáticas al facilitar la interacción con programas interdisciplinarios, lo que le permite a los profesionales conectarse con otras facultades; (iii) aumentar el número de estudiantes interesados en estudios de postgrado.

Como se puede observar en la Figura 4, la malla curricular está constituida por un ciclo inicial de 4 años que culmina en el Grado de Licenciatura en Ciencias de la Ingeniería, el que se puede complementar con grados académicos más altos (MCs, doctorado), una licencia profesional en ingeniería o en alguna otra disciplina (medicina, arquitectura, diseño), actividades de emprendimiento u oportunidades de empleo. La estructura común del primer ciclo tiene como objetivo formar ingenieros de manera integral. Todos los programas se componen de un grupo de 17 cursos mínimos^D (102 créditos SCT) en ciencias básicas y de la ingeniería, 8 cursos electivos (48 créditos SCT) en otras áreas, 10 cursos (60 créditos SCT) para obtener un Major y 5 cursos (30 créditos SCT) para lograr un Minor, los que se pueden usar para profundizar y seleccionar un área en particular de la ingeniería.

La Escuela de Ingeniería UC se encuentra actualmente acreditada por la Comisión Nacional de Acreditación (CNA) por siete años en: Ingeniería Civil, Industrial, Mecánica, Eléctrica y de Computación. Además, el nuevo programa de Biotecnología recibió una acreditación por 6 años, lo que se traduce en un resultado muy positivo. Es más, en el año 2007, la agencia ABET, de EE. UU., volvió a acreditar los siguientes programas: Ingeniería Civil, Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica e Ingeniería de Computación.

Innovación y Emprendimiento

Dentro del grupo de los cursos de ciencias básicas y de ingeniería de la malla curricular, los estudiantes deben tomar dos cursos obligatorios que tienen la finalidad de desarrollar habilidades de diseño, innovación y emprendimiento (D+i+e):

- “Desafíos de la Ingeniería”, es un curso mínimo de primer año de gran importancia, principalmente enfocado en la metodología y creación de un prototipo del diseño de soluciones innovadoras.
- “Investigación, Innovación y Emprendimiento” es un curso mínimo de tercer año orientado al emprendimiento y con un enfoque en la sinergia entre investigación e innovación como respuesta a los problemas de diseño.

Además, existen más de 15 cursos electivos que los estudiantes pueden tomar para desarrollar y fortalecer aún más sus habilidades D+i+e o pueden optar por cursar la Certificación Académica en Innovación, que se imparte por académicos de 8 Facultades. Una alternativa integral es el Major en Ingeniería, Diseño e Innovación.

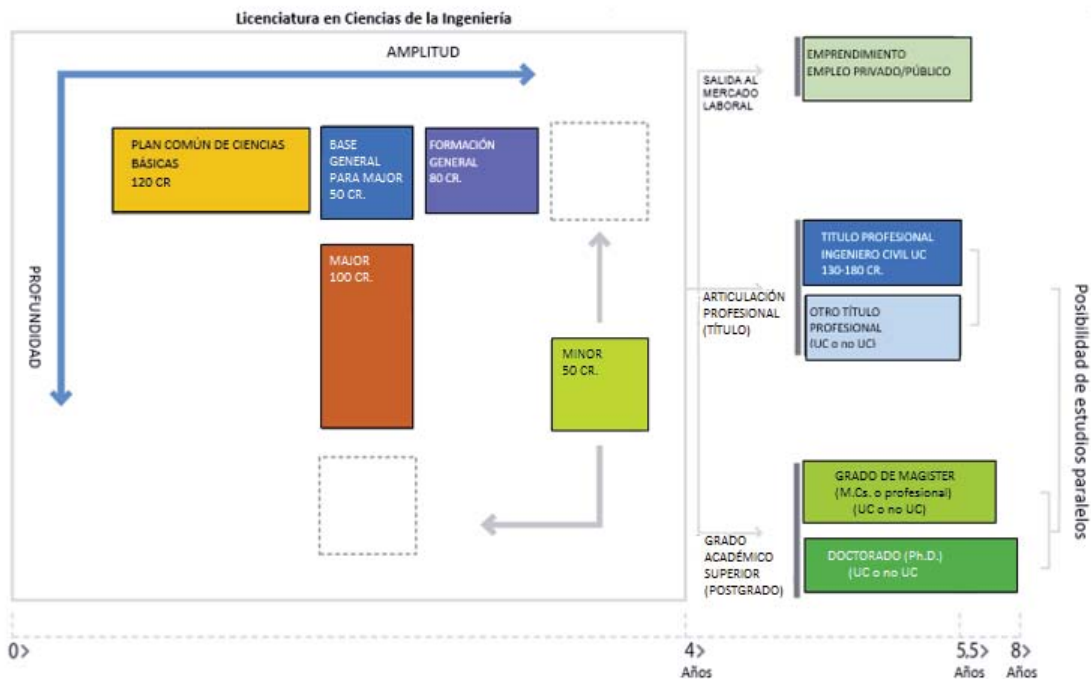


Figura 4. Estructura general de la nueva malla curricular (2013)

Actividades extracurriculares y experiencia multicultural

La Escuela desarrolla una serie de actividades extracurriculares tales como talleres, charlas, además de la participación en cursos y desafíos multiuniversitarios fomentando las actividades de pregrado relacionadas con investigación, innovación y emprendimiento. Además, hay una gran variedad de actividades extracurriculares que ofrecen a los estudiantes la oportunidad de desarrollar en profundidad algunas áreas de interés: organizaciones estudiantiles como el Centro de Alumnos de Ingeniería (CAI); agrupaciones de estudiantes asociadas con organizaciones de profesionales internacionales tales como ASCE, IEEE, ASME, AIChE; actividades de responsabilidad social; actividades de carácter católico; iniciativas deportivas; entre muchas otras. Cabe señalar que nuestros estudiantes han desarrollado iniciativas admirables durante sus estudios que constituyen modelos a seguir para las nuevas generaciones; algunos ejemplos de tales iniciativas son “Un techo para Chile” (<http://www.techo.org>), organización chilena que proporciona viviendas a las comunidades más desfavorecidas y que se ha expandido en Latinoamérica y “Enseña Chile” (<http://www.ensenachile.cl/>), Iniciativa de Enseñanza local para América.

Desde el año 2007, el desarrollo de las habilidades comunicativas en inglés es un requisito para obtener el grado de licenciado (nivel ALTE3). Los estudiantes que no^C cumplan con el requisito pueden tomar cursos para obtenerlo. Estos cursos también se encuentran disponibles para estudiantes que realizan la prueba TOEIC y no logran el puntaje necesario para completar el requisito (700 puntos). Se incentiva a los estudiantes a vivir experiencias internacionales y multiculturales.

Las actividades de intercambio permiten a los estudiantes cursar un semestre de sus programas de estudio en una universidad extranjera de prestigio internacional. Además, los estudiantes se pueden beneficiar de los acuerdos de doble titulación con grandes Escuelas de Ingeniería de Francia e Italia, obteniendo de ambas instituciones el Título de Ingeniero. La exposición internacional aún es uno de los desafíos principales de los programas de estudio; aun cuando un aceptable 20% de los estudiantes ha tenido una experiencia formal en el extranjero durante sus estudios de pregrado, este número debe seguir aumentando.

Responsabilidad Social

La Dirección de Responsabilidad Social (DRS) de la Escuela de Ingeniería UC busca impregnar cada aspecto desde un punto de vista y una perspectiva sociales. Esta nueva Dirección fue creada bajo el Decanato del Profesor De la Llera y apunta a fortalecer el rol social de la Escuela de Ingeniería en su misión de descubrimiento e innovación, formación y emprendimiento, con el fin de otorgar un especial énfasis al enfoque social. A continuación se describen los objetivos a cumplir:

- Aumentar la captación de estudiantes con talentos científicos aplicados en Ingeniería y de innovadores y emprendedores sociales y tecnológicos que actualmente no tienen acceso a la Escuela por distintas razones: porque poseen una educación escolar desfavorecida, porque provienen de regiones, por su género o porque tienen necesidades especiales.
- Lograr que nuestros ingenieros sean reconocidos como personas comprometidas con la sociedad, que puedan ayudar a proporcionar trabajos dignos y que sean vistos como innovadores y como emprendedores sociales y tecnológicos. Además, que sean considerados como generadores de conocimiento relevante que pueda causar un impacto en la solución de los problemas reales que enfrenta la sociedad.
- Minimizar la huella ecológica de la Escuela de Ingeniería y así posicionar a esta y a la comunidad ingeniera de la Universidad Católica como un referente de sustentabilidad, a fin de promover cambios conductuales y mejoras tecnológicas que reduzcan el impacto ambiental en el Campus San Joaquín y en la comunidad de la que formamos parte.
- Contribuir a la transformación de la Escuela de Ingeniería en una plataforma de innovación y emprendimiento social.

Estos objetivos se alcanzan ayudando a los estudiantes a convertirse en líderes sociales a través de un currículo oculto. Para hacer esto la Dirección se divide en tres sub direcciones asociadas:

1. *Inclusión*: Se preocupa de lograr una comunidad que trabaje por la igualdad, por la inclusión de la diversidad y por la excelencia académica. Queremos que todos aquellos que forman parte de la Comunidad de Ingeniería UC se sientan bienvenidos, respetados y valorados por quienes son. Las áreas de trabajo son:

- Mujeres en Ingeniería: este proyecto busca aumentar la inclusión y la participación de mujeres talentosas. A través de este programa hemos aumentado la admisión femenina de un 18% en 2012 a un 25% en 2014.
- Talento+Inclusión: como hemos explicado, este programa otorga la oportunidad a estudiantes talentosos de escasos recursos de la educación media para estudiar Ingeniería en la UC a través de un sistema especial de admisión. El programa Talento+Inclusión ha beneficiado a un total de 233 estudiantes talentosos a lo largo de Chile. Debido al éxito de este programa, se ha extendido a 17 Facultades de la UC, como: Derecho, Arquitectura, Diseño, Psicología, Ciencias Económicas, entre otras.
- Personas con necesidades especiales: trabajamos para mejorar el ambiente en el que se desplazan y para facilitar su desarrollo personal, a fin de no limitar o restringir su participación.

2. *Emprendimiento social*: fomentamos que los estudiantes se conviertan en agentes de cambio y promotores de iniciativas que propongan soluciones innovadoras a los problemas sociales del país. Es decir, queremos educar y preparar ingenieros con una alta conciencia social que se conviertan en líderes en la creación de empresas sociales y empresas B. Las áreas claves son: 1) La comunicación para enseñar y concientizar, 2) Futuros emprendedores para incrementar el impacto y 3) Proyectos: ayudar a los estudiantes a poner atención y empatizar con los problemas de la sociedad.

3. *Sustentabilidad*: el objetivo principal es la creación de una conciencia que perdure y permita a la Escuela de Ingeniería actuar como una incubadora de proyectos de alto impacto que contribuirán a crear una sociedad responsable en temas de medio ambiente.

Investigación, Innovación y Estudios de Postgrado

Estos campos son responsabilidad de la Dirección de Postgrado y la Dirección de Investigación e Innovación, creadas bajo el decanato del Profesor De la Llera.

Estudios de postgrado

La Escuela de Ingeniería ha buscado de manera constante realizar investigaciones e innovaciones de alta calidad con el objetivo de responder a problemas complejos e interdisciplinarios de carácter nacional y regional, a través de la utilización de métodos de vanguardia. Esto es posible gracias a nuestro prestigioso cuerpo académico y a un séquito importante de estudiantes de postgrado (actualmente contamos con más de mil estudiantes que cursan 7

doctorados, 10 MCs y 7 magísteres), reforzados por un importante número de postdoctorados (32 en los últimos tres años) y profesores en visita (48 en los últimos tres años). Se han graduado 147 estudiantes de doctorados de la Escuela, la que está comprometida a incrementar este número (actualmente contamos con 182 estudiantes de postgrado). La internacionalización es un aspecto fundamental en nuestra Escuela: se han graduado 39 estudiantes de postgrado (27%) provenientes del extranjero y en la actualidad contamos con 55 estudiantes internacionales (30%). Podemos destacar 22 acuerdos de doble grado doctoral con universidades internacionales y el hecho de que en toda defensa de tesis doctoral debe estar presente un examinador internacional externo. Seis estudiantes de doctorado han obtenido un doble grado y ocho estudiantes se encuentran en proceso de conseguir uno. Se fomenta la experiencia multicultural a través de becas de la Escuela y la Universidad, lo que se refleja en el número de asistencias de estudiantes de doctorados a los congresos internacionales (104 en los últimos cinco años) y en las prácticas de estudiantes internacionales de doctorado (48 en los últimos cinco años).

Investigación

Buscamos mejorar la calidad y cantidad de nuestra investigación para generar mayores resultados. Nos enfocamos en fomentar y apoyar grandes iniciativas y centros colaborativos de investigación que tengan como objetivo incrementar la competitividad internacional por medio de la resolución de problemas interdisciplinarios en los que la Ingeniería sea el factor principal: salud, sustentabilidad, información e Ingeniería para el descubrimiento científico. En general, buscamos incrementar el financiamiento de las investigaciones por medio del gobierno y la industria; mejorar el número y la calidad de publicaciones de alto impacto, evaluadas por nuestros pares; crear alianzas de investigación con las mejores instituciones del mundo y facilitar la transferencia de conocimientos y tecnologías a través de una red de trabajo adecuada. El crecimiento en el impacto de la creación de conocimiento se puede percibir de buena manera a través de la evolución de las publicaciones ISI, las que tienen un factor de impacto promedio de 2,17 y en las que más del 40% se ubica en el 25% superior de su disciplina (primer cuarto). Esto también se refleja en la gran cantidad de proyectos Fondecyt (86), el fondo nacional de desarrollo científico y tecnológico de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (Conicyt), de la cual fuimos parte en el 2013.

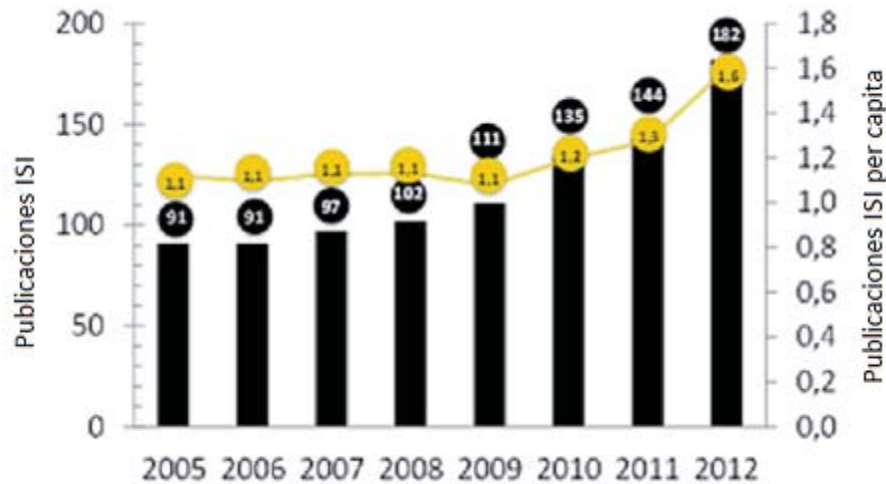


Figura 5. Número total y per cápita de publicaciones ISI de la Ingeniería UC.

Nuevos e importantes proyectos asociativos interdisciplinarios de investigación

La Escuela ha obtenido de manera exitosa financiamiento para investigación interdisciplinaria importante en los últimos años, lo que permite incrementar las masas críticas para la creación de conocimiento y la capacidad de abordar problemas complejos para generar conocimiento de punta el cual será transferido a la sociedad, con los sectores público y privado. Podemos distinguir: 1) el Across Latitudes and Cultures Bus Rapid Transit (ALC-BRT) financiado por la Volvo Research and Educational Foundation, 2) el Centro Nacional de Investigación para la Gestión Integrada de Desastres Naturales (FONDAP), 3) el Centro de Desarrollo Urbano Sustentable(FONDAP) y 4) el consorcio Algaefuels con la industria para el desarrollo de biocombustibles. Estas actividades fortalecen otras iniciativas de investigación, en las que se incluye los Centros de Astroingeniería, imágenes Biomédicas, gestión de la Construcción, Medio Ambiente, análisis Mineros y Estocásticos, los que en realidad son encabezados por la Escuela. También destacamos la participación en tres de los nuevos Centros Internacionales de Excelencia recientemente inaugurados en Chile: 1) Wageningen UR Chile, el cual pone el conocimiento en práctica para la Industria Alimenticia, 2) Fraunhofer Chile Research, por medio del Instituto Fraunhofer de Sistemas en Energía Solar e 3) Inria Chile, que focaliza su investigación en las redes de trabajo en Internet y telecomunicaciones, manejo de energía híbrida y recursos naturales.

Capitales semilla con instituciones internacionales

La creación del conocimiento también se fomenta fuertemente por medio de iniciativas de capital semilla con el MIT y Notre Dame, instituciones que proporcionan fondos para la investigación conjunta y el desarrollo de proyectos para sembrar la colaboración, fomentar la movilidad, lo que conlleva a postular a fondos de I+D conjunto para aumentar la interacción. Hemos sido capaces de desarrollar 16 proyectos con el MIT y estamos en las fases iniciales de 9 proyectos con Notre Dame. A través de esta propuesta esperamos ampliar este proyecto en conjunto con otras universidades asociadas.

Investigación aplicada a la industria y al sector público

La investigación aplicada y el desarrollo tecnológico también son un factor importante. En este campo, tenemos una actividad muy relevante que se ve reflejada a través de las subvenciones a la investigación aplicada, obtenidas de financiamientos del gobierno y la industria, lo que ha sumado 55 proyectos de I+D (FONDEF y CORFO) durante los últimos 5 años. Además, podemos agregar la actividad contractual de investigación canalizada a través del DICTUC, como se explicó en esta sección. Algunas asociaciones claves recientes se establecieron y formalizaron con: Enel, IBM, ABB y Nestlé.

Entre las alianzas recientes con el sector público podemos distinguir: 1) El Ejército de Chile, en las relaciones internacionales, planificación, estudios estratégicos, defensa, gestión pública y seguridad nacional, 2) el Ministerio de Energía, en Energías Renovables No Convencionales, 3) el Ministerio de Salud, en gestión de la salud pública y 4) el Ministerio de Obras Públicas junto con la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA), para el desarrollo de comunidades resilientes a tsunamis. Otra iniciativa que es importante señalar es un programa PhD pionero que tiene por objetivo insertar a los estudiantes de PhD en la industria. Hasta ahora hemos tenido 15 tesis que han sido desarrolladas con la industria, las que, impulsadas por esta propuesta, esperamos que aumenten en un futuro cercano.

3.1.1. Innovación

En el 2011, la Escuela de Ingeniería desarrolló un Plan de Innovación con el apoyo de SRI (Stanford Research Institute), este se basa en cuatro pilares fundamentales, incluidos: 1) Capacitación sobre y para la innovación; 2) valorización y emprendimiento de los resultados de la investigación académica; 3) redes de innovación y 4) fomento del emprendimiento estudiantil.

Como resultados importantes podemos destacar la creación del nuevo Magister en Innovación entre las Facultades de Ingeniería y Negocios (3 generaciones con un promedio de 25 estudiantes por año) y el Certificado Académico en Innovación (agrupa 8 Facultades diferentes de la UC y cuenta con 270 estudiantes matriculados en estos cursos). También se destacan las actividades

extracurriculares, incluidos cursos y talleres (uno con el MIT), misión de 31 académicos en el STVP (Stanford Technology Ventures Program) en Stanford para la capacitación de i+e y el desarrollo del Emprendimiento a nivel de la UC (<http://www.eshipchile.com/>) en conjunto con Stanford y la UDD de Chile. Hasta ahora se han organizado cuatro competencias sobre ideas de negocios, con la participación de alrededor de 150 estudiantes. Los equipos ganadores se adjudicaron la participación en competencias de nivel mundial. Uno de ellos representó a la UC en el Global Student Business Concept Challenge, organizado por Virginia Tech Knowledge Works, y ganó el primer lugar.

En octubre, se llevó a cabo una encuesta internacional online a 1540 estudiantes de pregrado: 85% de los estudiantes afirmó que ellos ven el emprendimiento como una opción real para el futuro, por lo que es imperativo realizar acciones concretas para apoyarlos en este proceso y aumentar la tasa exitosa de estos proyectos.

La valorización de los resultados de la investigación académica ha sido desarrollada en estrecha colaboración con la Vicerrectoría de Investigación y la nueva Dirección de Transferencia y Desarrollo de la UC, que fue creada gracias al apoyo de CORFO. Las actividades apuntan a apoyar el proceso de patentar y a desarrollar talleres sobre la protección de la propiedad intelectual, entre otros. Un reciente análisis de los recursos tecnológicos se realizó conjuntamente en 2013, en el que 127 profesores de ingeniería fueron evaluados y 76 de ellos fueron entrevistados con el fin de proyectar las oportunidades concretas existentes del profesorado de las Escuelas para lograr la transferencia a la sociedad. La Escuela de Ingeniería juega un rol primordial en la actividad de creación dentro de la universidad. Sus solicitudes de patentes acumulativas representan un 32% de la universidad (76 en Chile y 126 internacionales), y 46% de las otorgadas (5 en Chile y 16 Internacionales). Mayores detalles sobre este tema se explicarán en la siguiente sección.

Extensión y educación profesional

Desde 1938, la transferencia de tecnología desde la Escuela de Ingeniería en la comunidad UC ha ocurrido a través de servicios especializados hacia los sectores productivos y las instituciones gubernamentales, proporcionando conocimiento generado dentro de la Escuela a través del DICTUC, un subsidiario de la Universidad. A comienzos de 2014, tenía 43 unidades de servicio, dirigidas por profesores de la Escuela de Ingeniería, cada uno de ellos proporciona servicios en una o más de las cuatro líneas relacionadas con la transferencia de tecnología: Consultas sobre ingeniería y Servicios de Asesorías; Desarrollo y certificación de productos (laboratorios); Enseñanza y Apoyo a Iniciativas y emprendimiento innovadores. A continuación, se presentan la mayoría de actividades importantes y proyectos recientes de gran calibre.

Indicador de actividad y gobernanza corporativa

Durante 2012, se firmaron 406 contratos relacionados con asesorías, capacitación y otros servicios al sector público, privado y a instituciones extranjeras; se emitieron 68.955 certificados reguladores de cumplimiento (pruebas de laboratorio) y certificados de calibración. Se entregaron certificados de capacitación a 4.196 participantes, correspondientes a actividades de capacitación profesional realizadas en distintas áreas. Estas tuvieron un personal de 664 individuos (218 profesionales, 183 técnicos y 263 encargados administrativos), de los cuales, un 90% trabajó en las áreas de operación y un 10% en la administración central. Estas cifras no incluyen los casi 80 académicos de la Escuela de Ingeniería que formaron parte de estas actividades.

Sistema de Administración de Calidad

Desde principios de 2007, las actividades de pruebas y certificados fueron realizadas bajo el ISO estándar 9001:2000, que fue renovado en 2012 hasta enero de 2016. Los laboratorios además cumplen con los estándares ISO17025.

Educación Profesional

La meta de los programas de educación profesional es permitir que los profesionales puedan actualizar su conocimiento. Tradicionalmente, continuar la educación responde a la iniciativa personal de cada profesor, quienes han creado distintas unidades involucradas en continuar la enseñanza. La Educación Profesional contribuye al desarrollo del plan estratégico de la Escuela de Ingeniería a través de la excelencia en el vínculo con la sociedad. Se busca que la Escuela de Ingeniería sea reconocida como un generador de conocimiento de ingeniería, con impacto en la resolución de problemas relevantes para nuestra sociedad y como emprendedor social con tecnología basada en ciencia. En 2012, se emitieron 37 programas de certificados profesionales, de los cuales 25 correspondieron a certificados de aprendizaje mixto, representando 2.614 estudiantes al igual que 71 cursos de 3.620 estudiantes.

Innovación tecnológica e innovación administrativa

Las 43 unidades, con todo su capital humano, infraestructura y experiencia más el flujo de conocimiento que está en constante renovación gracias a la participación de los profesores de Ingeniería UC, puede apoyar la innovación tecnológica de los clientes de cualquier campo. Además es posible ayudar a los clientes a innovar y mejorar la administración dentro de sus organizaciones a través de:

- Acceso a financiamiento público para la innovación.
- Contratar investigaciones con beneficios de impuesto.
- Innovación administrativa

Las compañías se pueden aliar con DICTUC para presentar proyectos de innovación a fondos públicos, como CORFO, FIC y CONICYT. Este mecanismo renueva conocimientos y crea alianzas para encontrar soluciones innovadoras a los problemas que las organizaciones enfrentan. Desde 2012, un equipo maneja y coordina la aplicación y subsecuente apoyo a los proyectos I+D generados en la Escuela de Ingeniería UC.

Además existe una unidad de manejo de Innovación, dirigida por profesores del Departamento de Ingeniería Industrial y de Sistemas, que realiza evaluaciones de preparación “organizacional” para la innovación, asesorías de capacitación y talleres, con el objetivo de crear y reforzar la capacidad de “aplicar la innovación” en organizaciones. Su metodología se basa no solo en la investigación académica de los directores de la unidad, sino que también en asociaciones con universidades extranjeras (la STVP de Stanford, la Universidad Nacional de Singapur).

Contrato de Investigación

Desde 2008, la DICTUC está autorizada a proporcionar servicios I+D (contrato de investigación) a clientes, usando los beneficios en impuestos estimados por la ley chilena (20.241). A la fecha, se han manejado siete proyectos I+D por un total de 1,1 millones de dólares.

Compañías spin-off

La creación de compañías basadas en la tecnología ha sido un importante resultado de la conexión prolífica con la sociedad a través de la aplicación de investigación, derivada de las actividades de las unidades DICTUC. Contamos con 11 compañías spin-off desde 1999 y otras tres más a futuro (comienzos de 2014).

Emprendimiento

Desde septiembre de 2009, IncubaUC es el incubador de negocios de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Gracias al acceso a fuentes de financiamiento público, los proyectos de IncubaUC han generado 2,6 millones de dólares durante el 2012. Al final de dicho año, IncubaUC analizó más de 500 proyectos, de los cuales más del 63% proviene de estudiantes o alumni de la UC. El proceso de internacionalización de IncubaUC consistió de cinco operaciones a través de su “Programa de Alta Tecnología” con España y creó acuerdos con países, como China, Brasil, Estados Unidos, Palestina e Israel, entre otros.

4. Notas de traducción:

^A El texto original presenta la siguiente frase preposicional “through c”; sin embargo, no fue posible encontrar una justificación a esta frase, por ende se prefirió usar la técnica de la omisión.

^B Las habilidades de “estructura T” es una metáfora empresarial que hace referencia a las capacidades de un individuo: la línea vertical de la *T* representa el conocimiento especializado, mientras que la línea horizontal representa la capacidad de realizar trabajos interdisciplinarios.

^C Si bien el texto original dice “Students who do meet this requirement” (*estudiantes que sí cumplen este requisito*), hemos determinado por contexto y lógica que la intención original era mencionar a estudiantes que carecen de este requisito y no a aquellos que cumplen con este.

^D Cursos mínimos hace referencia a las asignaturas obligatorias de una determinada carrera universitaria; son el requisito básico a cumplir para optar a un grado académico.

5. Glosario

1. ABET	<i>ABET</i>	Reconocido organismo internacional que otorga acreditación a los programas de educación superior en Ciencias Aplicadas, Informática, Ingenierías y Tecnología.
2. Análisis de las deficiencias	<i>Gap analysis</i>	Análisis de cualquier elemento, cosa o situación que no sea perfecta o que posea algún tipo de imperfección.
3. Astroingeniería	<i>Astro-Engineering</i>	Aplicación de las capacidades técnicas de la ingeniería en la creación de instrumental y equipamiento para el estudio del universo.
4. Certificación Académica	<i>Academic Certificate</i>	Programas estructurados de cursos (50 créditos), dirigidos a estudiantes de pregrado, que permiten concentrar la Formación General, en un área disciplinar o temática del saber.
5. Círculo de académicos	<i>Academia</i>	Sociedad científica, literaria o artística establecida con autoridad pública y como establecimiento docente, público o privado, de carácter profesional, artístico, técnico, o simplemente práctico.
6. Conocimiento traslacional	<i>Translational knowledge</i>	Término que hace referencia al conocimiento científico disponible para hacerlo útil a la población.
7. Consortio	<i>Consortium</i>	Asociación de empresas o entidades con intereses comunes para participar conjuntamente en un proyecto o negocio importante.
8. Currículo oculto	<i>Invisible curriculum</i>	Conjunto de normas, costumbres, creencias, lenguajes y símbolos que se manifiestan en la estructura y el funcionamiento de una institución.
9. Doctorado	<i>Ph.D.</i>	Grado máximo académico concedido por la universidad o por determinadas escuelas técnicas superiores, tras realizar y defender públicamente la tesis doctoral.

10. Empresas B	<i>B-Corps</i>	Tipo de empresa que utiliza el poder del mercado para dar soluciones concretas a problemas sociales y ambientales.
11. Fondo de Capital de Riesgo	<i>Venture capital fund</i>	Forma de financiar empresas que están naciendo y que no tienen un historial que permita confiar en sus resultados o tener la seguridad de que se recibirán retornos por el dinero que se le preste.
12. Gobernanza	<i>Governance</i>	Modo de gobernar que tiene como propósito la consecución del desarrollo económico, social e institucional duradero, instando al sano equilibrio entre el estado, la sociedad civil y la economía de mercado.
13. I+D (Investigación y Desarrollo)	<i>R&D (Research & Development)</i>	Término que hace referencia a la investigación en ciencias aplicadas o bien ciencia básica utilizada en el desarrollo de ingeniería, que persigue con la unión de ambas áreas un incremento de la innovación que conlleve un aumento en las ventas de las empresas.
14. Informe Global de Competitividad	<i>Global Competitiveness Report</i>	Documento que define la aptitud de un país o empresa para generar más riqueza para su gente que sus competidores en los mercados mundiales.
15. Ingeniería Biomédica	<i>Biomedical Engineering</i>	Integración de los principios de la ingeniería con la medicina, física, química, biología y matemáticas, para crear soluciones a problemas médicos y biológicos.
16. Investigación traslacional	<i>Translational research</i>	Procedimiento que se responsabiliza de la investigación, creando el conocimiento con un propósito en concreto y llevar ese conocimiento hasta un punto final.
17. Major	<i>Major</i>	Conjunto coherente de cursos en torno a una disciplina o área temática, con una extensión que fluctúa entre 10 y 14 cursos. Esta secuencia otorga la especialización dentro del College y permite continuar estudios hacia títulos profesionales, másteres o doctorados.

18. Malla curricular	<i>Curriculum</i>	Instrumento que contiene la estructura del diseño en la cual los docentes, maestros, catedráticos abordan el conocimiento de un determinado curso, de forma articulada e integrada, permitiendo una visión de conjunto sobre la estructura general de un área incluyendo: asignaturas, contenidos, núcleos de aprendizajes prioritarios, metodologías, procedimientos y criterios de evaluación.
19. Masa crítica	<i>Critical mass</i>	Número suficiente de adoptantes de una innovación en un sistema, de manera que la tasa de adopción se convierte en auto-sostenible y genera un mayor crecimiento.
20. MCs (Maestría en ciencias)	<i>MSc (Master of Science)</i>	Grado que se otorga a quienes terminan estudios de postgrado en algún área científica o tecnológica. Por lo general, después se conducen a un doctorado en ciencias.
21. Minor	<i>Minor</i>	Concentración de cursos en una disciplina o área temática, con una extensión menor que un Major (5 cursos) y busca profundizar o complementar los conocimientos del Major escogido.
22. PIB o PBI (Producto Interno Bruto)	<i>GPD</i>	Magnitud macroeconómica que expresa el valor monetario de la producción de bienes y servicios de demanda final de un país (o una región) durante un período determinado de tiempo (normalmente un año).
23. Profesores, profesorado	<i>Faculty</i>	Conjunto de profesores, especialmente de un centro de enseñanza.
24. Programas doctorales	<i>Doctoral programs</i>	Estudios enfocados a la obtención del último y más importante grado que otorga una universidad.
25. Proyectos Anillo	<i>Anillo Projects</i>	Proyectos en los que se busca fomentar el desarrollo científico y tecnológico del país (Chile), mediante el financiamiento de proyectos de investigación sustentados en un trabajo colaborativo, amplio y multidisciplinario.
26. Proyectos de inclusión	<i>Marginal projects</i>	Proyectos enfocados a responder positivamente a la diversidad de las personas y a las diferencias individuales.

- | | | |
|--|--------------------------------|---|
| 27. Ranking SCImago | <i>SCImago ranking</i> | Plataforma en Internet que provee una serie de indicadores sobre la calidad y el impacto de publicaciones y revistas a partir de información de Scopus (base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas pertenecientes a las áreas de ciencias, tecnología, medicina, ciencias sociales, artes y humanidades). |
| 28. Sistema de Créditos Transferibles | <i>SCT</i> | Modelo de crédito académico desarrollado e implementado por las universidades pertenecientes al Consejo de Rectores de Universidades Chilenas (CRUCH), utilizado para medir y armonizar la carga de trabajo académico requerido por un estudiante para lograr los resultados de aprendizaje y las competencias del perfil de egreso de un plan de estudios de educación superior. |
| 29. Solicitud de patentes | <i>Patents Application</i> | Documento que se emite para proteger y explotar legalmente una invención. |
| 30. Trabajo interdisciplinario | <i>Cross-disciplinary work</i> | Trabajo científico que requiere metodológicamente de la colaboración de diversas y diferentes disciplinas y, en general, la colaboración de especialistas procedentes de diversas áreas tradicionales. |

6. Análisis de problemas de traducción

Problema 1	Clasificación del problema Lingüístico
	Texto fuente The title of the proposed project <i>The “Clover” 2030 Engineering Strategy: An Engine to Surf the Waves for Chile’s Development</i> , reflects well the essence and purpose of this strategy.
	Texto meta El título del proyecto propuesto <i>El “Trébol” Estrategia de Ingeniería 2030: Un motor para surfear las Olas para el Desarrollo de Chile</i> refleja muy bien la esencia y el propósito de esta estrategia.
	Estrategia usada Técnica: préstamo
	Justificación Al traducir el texto de este documento, nos encontramos con la idea de "surfear" las olas. Los autores utilizan esta metáfora para expresar la idea de superar obstáculos. Si bien estamos conscientes del uso coloquial del verbo surfear, no estábamos convencidos de su uso en el círculo académico. Por ende, dudamos sobre cómo trasplantar esta idea al español, primero tratamos de buscar un término propio del español como "navegar", pero sentimos que no expresaba correctamente la intención de los autores. Fue entonces que iniciamos una búsqueda del uso de esta expresión en textos paralelos; llegamos a la conclusión de que el término surf o surfear ha encontrado un nicho en este tipo de textos. Por lo mismo, y respetando la intención de los autores, decidimos recurrir a la técnica del préstamo.

Problema 2	Clasificación del problema De convención
	Texto fuente MM\$ 7.000
	Texto meta MM\$ 7.000
	Estrategia usada Estrategia: documentación y consulta a experto
	Justificación En el documento original aparece la cifra MM\$ 7.000, donde la abreviatura MM significa “millones”. Entonces, investigamos sobre su uso en el español y encontramos que era equivalente y, más aún, corroboramos esta misma información con un experto (contador auditor), quien nos lo confirmó.

Problema 3	Clasificación del problema Lingüístico
	Texto fuente Moreover, the purpose is clear in this title: to create an Engine to help change our economy from one predominantly based on natural resources to one based on knowledge and innovation using scientific and technological discovery.
	Texto meta Además, el propósito en este título es claro: crear un Motor que ayude a cambiar nuestra economía desde un sistema económico basado principalmente en los recursos naturales a uno basado en el conocimiento e innovación mediante descubrimientos científicos y tecnológicos.
	Estrategia usada Técnica: amplificación lingüística
	Justificación Si bien en la redacción del texto fuente se entiende la idea de manera fluida, al momento de traducir es evidente que se pierde el referente en español, dificultando la correcta comprensión del texto. Entonces, se decidió en consenso que la solución era la utilización de la técnica de amplificación lingüística; en consecuencia, el referente no se pierde y la redacción fluye de manera natural.

Problema 4	Clasificación del problema Lingüístico
	Texto fuente How to build and implement such an Engine within a Consortium of two of the best schools of engineering in Chile is the leitmotiv of this proposal.
	Texto meta La manera de construir e implementar tal Motor dentro de un Consorcio entre dos de las mejores escuelas de ingeniería en Chile es el leitmotiv de esta propuesta.
	Estrategia usada Técnica: préstamo
	Justificación En este caso, se presenta el término de origen alemán "leitmotiv", que en español, según la RAE, significa "asunto principal". En un primer momento, se consideró utilizar la definición propuesta por esta institución, mas al momento de editar, es evidente que la idea perdía carácter y vigor. Luego se realiza una documentación acerca del uso de este término en la lengua meta y en este tipo de textos en específico (académicos). Efectivamente, la documentación demuestra que este término se utiliza de esta manera, opción que fue definitiva puesto que permite mantener la fidelidad, intencionalidad e integridad del texto fuente.

Problema 5	Clasificación del problema Lingüístico
	Texto Fuente Change toward an innovative and entrepreneurial culture based in science and technology, our principal change, is highly supported by students, professors, school administrators, and top academic authorities of both universities.
	Texto meta El cambio hacia una cultura innovadora y empresarial basada en la ciencia y la tecnología, nuestro cambio principal, es una visión compartida por estudiantes, docentes, administradores escolares y las más altas autoridades de ambas universidades.
	Estrategia usada Técnica: modulación
	Justificación Durante la traducción de este párrafo, surgió un nuevo problema: una traducción literal no expresaba correctamente la idea original. Una posibilidad de traducción (“altamente apoyada”) no se adhiere adecuadamente al contexto de la oración. Analizando distintas opciones, se consideró la técnica de la modulación, la que nos podría ayudar a expresar correctamente esta idea, fue así que llegamos a esta traducción, cambiando la estructura de la oración.

Problema 6	Clasificación del problema Lingüístico
	Texto Fuente Phase 1 of this project involved a deep strategic reflection on our current development status relative to other highly regarded academic international counterparts , an evaluation of the principal gaps between us and them, and a better understanding of the world logics and trends that are currently guiding the development of the top engineering schools.
	Texto meta La Fase 1 de este proyecto involucró una reflexión estratégica profunda sobre nuestro nivel de desarrollo relativo con otras reconocidas escuelas internacionales, una evaluación de las principales brechas entre nosotros y ellas y un mejor entendimiento de las lógicas y tendencias a nivel mundial que están actualmente guiando el desarrollo de las mejores escuelas de ingeniería.
	Estrategia usada Estrategia: documentación
	Justificación Durante la traducción de esta oración, se buscó en la RAE el término “contraparte”, palabra que posee una denotación más restrictiva en español, donde significa: "Parte opuesta o contraria a algo o a alguien, especialmente en un proceso judicial"; mientras que en inglés, además posee la idea de homólogo o equivalente. Por lo mismo, se concluyó que para evitar cualquier ambigüedad, era necesario hacer referencia directa a las instituciones homólogas, es decir, las escuelas internacionales de ingeniería.

Problema 7	Clasificación del problema Pragmático
	Texto fuente Our strategy for cultural change starts by succeeding in different marginal projects that create a measurable impact, become validated internally, and are then scaled to the system.
	Texto meta Nuestra estrategia para un cambio cultural empieza con la obtención de buenos resultados en diferentes proyectos de inclusión , que provoquen un impacto cuantificable, se validen de manera interna y entonces se amplíen en función del sistema.
	Estrategia usada Estrategia: consulta con asesor académico
	Justificación En una primera instancia, se tradujo literalmente la palabra marginal, ignorando su connotación negativa en nuestra cultura; punto que fue puesto en evidencia por el profesor asesor de la parte práctica de nuestro trabajo de titulación. Evidentemente, la idea de marginal posee un carácter peyorativo con las personas de estratos vulnerables quienes se podrían sentir ofendidas en el caso de usar esta palabra, por lo que en nuestra sociedad se tiende a evitar su uso directo y se prefiere el uso de eufemismos. Fue así que, luego de una indagación exhaustiva sobre proyectos y programas dirigidos a la integración social de diversas universidades nacionales, los resultados arrojaron que estos programas son llamados "de inclusión". Opción que finalmente se utiliza en el texto.

Problema 8	Clasificación del problema Lingüístico
	Texto fuente Copec-UC Foundation for R&D and Innovation
	Texto meta Fundación Copec-UC para I+D e Innovación
	Estrategia usada Técnica: equivalente acuñado, estrategia: documentación
	Justificación Desde la primera entrega, habíamos traducido "R&D" como "I&D", apoyándonos en la investigación de aquella ocasión. No obstante, a medida que tradujimos el texto, este nos llevó a la página web oficial de la "Fundación Copec-UC para I+D e Innovación", en la que, para nuestra sorpresa, usaban la versión "I+D" y, debido a la relevancia de esta fuente en nuestro proyecto de traducción y para mantener la máxima fidelidad en nuestro texto, decidimos unánimemente emplear esta equivalencia en todo el texto.

Problema 9	Clasificación del problema Pragmático
	Texto fuente To develop a world-class student-centered education which attracts the brightest talent, regardless of gender and socio-economic background, and provides the country with a new generation of engineering graduates who have the knowledge, experience, and entrepreneurial spirit to create new opportunities for technology-driven economic growth.
	Texto meta Desarrollar una educación de clase mundial centrada en los estudiantes, que atraiga el talento más brillante, independiente de su género y situación socio-económica, que le entregue al país una nueva generación de ingenieros , quienes posean el conocimiento, la experiencia y el espíritu emprendedor para crear nuevas oportunidades para el crecimiento económico impulsado por la tecnología.
	Estrategia usada Estrategia: documentación
	Justificación Este problema en particular responde a una diferencia entre las culturas de Chile y el mundo. Es evidente que el concepto "engineering graduates" no necesariamente se adecuaba a nuestra realidad académica nacional. Luego de una profunda investigación a través de textos, artículos y revistas académicas; se decidió que la mejor opción para el contexto nacional era simplificar el concepto a solo ingenieros, debido a que a diferencia de otros países, los que realmente aportan al desarrollo del país son los ingenieros de profesión y no quienes siguen estudiando (licenciados), sin poner sus conocimientos en práctica.

Problema 10	Clasificación del problema Lingüístico
	Texto fuente General Background Information
	Texto meta Información general
	Estrategia usada Técnica: elisión
	Justificación He aquí un problema simple, mas muy interesante. En la oración original, nos encontramos con el término "Background" que hace referencia al trasfondo de la Universidad; en español, en cambio, esta especificación no es necesaria, debido a que la palabra "general" de por sí implica la idea global del contexto universitario. En términos prácticos, sonaría redundante en español la idea de "trasfondo general". Fue así, que llegamos a nuestra versión final y libre de redundancias.

Problema 11	Clasificación del problema Lingüístico
	Texto fuente Also there is a new area that is being strongly addressed , Biomedical Engineering, which integrates efforts from the Faculties of Medicine, Biological Sciences and Engineering.
	Texto meta Además, existe una nueva área de gran interés en pleno desarrollo , Ingeniería Biomédica, que integra a las Facultades de Medicina, Ciencias Biológicas e Ingeniería.
	Estrategia usada Técnica: transposición
	Justificación Al momento de traducir esta oración, se presentó un problema de mediana complejidad, ya que una traducción literal no era de fácil comprensión ni se adecuaba al contexto académico. De este modo, se recurre a la técnica de la transposición, cambiando una perífrasis verbal por una frase preposicional: gracias a este cambio, se logra una mayor fluidez y concordancia con el léxico académico y, al mismo tiempo, se mantiene la idea del texto fuente.

Problema 12	Clasificación del problema Lingüístico
	Texto fuente Spin-off companies
	Texto meta Compañías spin-off
	Estrategia usada Técnica: préstamo y estrategia: documentación
	Justificación En el texto original nos encontramos con el término “spin-off companies”. Nuestra investigación de equivalentes arrojó dos posibilidades: por un lado, tenemos el término acuñado “compañías derivadas” y por el otro, tenemos el préstamo “compañías spin-off”. Fue aquí que tuvimos que decidir cuál usaríamos. Debido a la diferencia de opiniones dentro del grupo, nos sumergimos en una investigación de mayor profundidad sobre el uso de estos términos; encontramos en la página oficial de la UC y en el Diario Financiero el uso del préstamo “compañías spin-off”, por lo que se entiende que el término es usado ampliamente en el círculo académico, este resultado fue lo que gatilló nuestra preferencia por este.

Problema 13	Clasificación del problema Lingüístico
	Texto fuente (...) the effective translation of this knowledge into real improvements in people's daily lives and society as a whole.
	Texto meta (...) la traslación efectiva de este conocimiento en mejoras reales para la vida cotidiana de las personas y la sociedad como un todo.
	Estrategia usada Técnica: equivalente acuñado, estrategia: documentación
	Justificación En el texto se presenta el término " <i>translational knowledge</i> " (conocimiento traslacional), debido a esto, en una primera instancia, quisimos traducir esta palabra literalmente a "traslación" para mantener la coherencia y la cohesión dentro del texto; sin embargo, al hacer esto, sentimos que no se entendía claramente en el español. En ese momento, pensamos que necesitábamos realizar un cambio mayor para evitar tal ambigüedad. Así, optamos por el término "concretización" que consideramos que expresaba mejor el sentido original. No obstante, en una revisión posterior y en base a una documentación más extensa sobre el uso de este término (un artículo de la OMS donde se emplea el término "traslación" de esta exacta manera), finalmente se decidió retomar el uso de "traslación".

Problema 14	Clasificación del problema Lingüístico
	Texto fuente Continuing this path, last July, the Engineering School launched a call for 25 new academic positions with a strong emphasis in interdisciplinary fields.
	Texto meta De esta misma manera, en julio 2013, la Escuela de Ingeniería hizo un llamado para ocupar 25 nuevos cargos académicos con un énfasis especial en los campos interdisciplinarios.
	Estrategia usada Técnica: ampliación
	Justificación En este problema, se presenta un problema del tipo lingüístico debido a la ambigüedad que resulta al traducir literalmente esta oración. Esta confusión se debe a que en español se puede malinterpretar como un llamado a la creación de nuevos puestos, pero la oración original se refiere a la búsqueda de profesionales que ocupen los puestos ya creados. Para expresar adecuadamente el sentido original, se optó por implementar la técnica de la ampliación, sugerida por Nord, agregando el verbo "ocupar" con el cual se entiende a cabalidad.

Problema 15	Clasificación del problema Pragmático y lingüístico
	Texto fuente <i>Student Affairs</i> : its main concerns are students and their situation, providing a fluent interphase with students to support them to succeed .
	Texto meta <i>Asuntos Estudiantiles</i> : su principal preocupación son los estudiantes y su situación, proporciona una conexión fluida con los alumnos para apoyarlos a cumplir exitosamente con las exigencias de la Escuela .
	Estrategia usada Técnica: amplificación
	Justificación Este problema particular se clasifica tanto del tipo lingüístico como del pragmático, presenta la complejidad del carácter ambiguo del verbo “to succeed”, ya que en español la frase “lograr el éxito” o “ser exitoso” (posibles traducciones) tiene un sentido mucho más general y, en Chile particularmente, se relaciona en gran medida con el éxito económico y material. Por consiguiente, se prefirió amplificar esta oración con el objetivo de especificar la finalidad de esta unidad académica (Asuntos Estudiantiles); ya que en el contexto universitario, el éxito se entiende como cumplir con los requisitos estipulados por el plan de estudios para optar a un título profesional.

Problema 16	Clasificación del problema Pragmático y lingüístico
	Texto fuente “Research, Innovation and Entrepreneurship” is a junior year minimum course focused on the synergies between research and innovation as an answer to design problems, linking to an entrepreneurship path.
	Texto meta “Investigación, Innovación y Emprendimiento” es un curso mínimo de tercer año orientado al emprendimiento y con un enfoque en la sinergia entre investigación e innovación como respuesta a los problemas de diseño.
	Estrategia usada Estrategia: documentación
	Justificación En la cultura fuente se tiende a denominar cada año universitario y de preparatoria con un nombre específico: <i>freshman</i> , <i>sophomore</i> , <i>junior</i> & <i>senior</i> ; sin embargo, esta tendencia no existe en la cultura meta. En el texto fuente se emplea el término “junior”, como resultado se optó por reemplazar dicho término por “tercer año”.

Problema 17	Clasificación del problema Lingüístico
	Texto fuente These goals are achieved by helping students to become social leaders through an invisible curriculum .
	Texto meta Estos objetivos se alcanzan ayudando a los estudiantes a convertirse en líderes sociales a través de un currículo oculto .
	Estrategia usada Estrategia: documentación
	Justificación En una primera instancia, se tradujo literalmente el concepto de “invisible curriculum”, decisión que adquirió contundencia al encontrar una serie de resultados en el buscador. No obstante, en una revisión posterior y luego de una investigación a fondo, se encontraron páginas de mayor especialización (Educastur y Mineduc) y de mayor relevancia en el contexto universitario, las que empleaban el término “currículo oculto” (el conjunto de normas, costumbres, creencias, lenguajes y símbolos que se manifiestan en la estructura y el funcionamiento de una institución); debido a la calidad de estas nuevas fuentes, se optó por este término.

Problema 18	Clasificación del problema Lingüístico
	Texto fuente ...and the remaining 24% is self-obtained through some investments (US\$9MM endowment, spin-off companies, fundraising, etc.).
	Texto meta ...y el 24% restante es fruto de inversiones (9 millones de dólares en donaciones, compañías spin-off, recaudación de fondos, etc.).
	Estrategia usada Técnica: transposición
	Justificación En este problema se emplea la técnica de la transposición, cambiando la categoría gramatical de un verbo en voz pasiva a un sustantivo; una traducción literal no logra expresar correctamente el mensaje original, ya que “auto-obtenido” (posible traducción literal) es una construcción propia de la lengua inglesa, mas no del español. De esta manera, se optó por un sustantivo con el cual se emplea una metáfora (fruto del árbol) que hace referencia al autofinanciamiento de la Universidad.

Problema 19	Clasificación del problema Lingüístico
	Texto fuente This contract is based on three basic tenets: (i) the search for truth through the constant increase in the stock of human knowledge, (ii) the self-preservation of the university's mission via the continuous transmission of this knowledge to future generations, through comprehensive training and discipline, and (iii) the effective translation of this knowledge into real improvements in people's daily lives and society as a whole.
	Texto meta Este contrato se sostiene en tres principios básicos: (i) la búsqueda de la verdad por medio del aumento constante de la cantidad del conocimiento humano, (ii) la autopreservación de la misión de la universidad a través de la transmisión continua de este conocimiento a las futuras generaciones mediante una capacitación y una disciplina integral y (iii) la concretización efectiva de este conocimiento en mejoras reales para la vida cotidiana de las personas y la sociedad como un todo.
	Estrategia usada Estrategia: documentación
	Justificación En este problema nos encontramos con el término "stock", voz inglesa empleada en el español en contextos comerciales, según la RAE; por lo que no se adecua en este documento. De esta manera, la técnica del préstamo no es la idónea y tuvimos que buscar otra opción. En ese momento, se nos ocurrió la palabra "capacidad"; no obstante, al volver a analizar la oración, nos percatamos que no estábamos siendo completamente fieles al original, ya que le otorgamos un giro a la oración, cambiando su significado inicial: de la amplitud del conocimiento general a la capacidad individual de aprendizaje. Finalmente, luego de una lluvia de ideas, decidimos que la palabra "cantidad" sí expresaba adecuadamente esta idea.

Problema 20	Clasificación del problema Lingüístico
	Texto fuente This project comes at the right moment for both schools since they are currently immersed in the process of important and transversal changes in all three main engines : education, discovery, and knowledge translation.
	Texto meta Este proyecto aparece en el momento oportuno para ambas escuelas ya que actualmente se encuentran inmersas en el proceso de cambios importantes y transversales en sus tres ejes principales: educación, descubrimiento y traducción del conocimiento.
	Estrategia usada Estrategia: documentación
	Justificación Al momento de traducir esta línea del inglés, nos encontramos con el término “engines”, que hace referencia a los componentes principales de las Escuelas. Mas, en la entrega anterior encontramos este mismo término, pero en dicha ocasión hacía referencia al proyecto mismo, dando la idea de un motor que impulsa un cambio en la educación nacional. Fue así que, en primera instancia, se optó por traducirla de la misma manera; sin embargo, al revisar la traducción de forma oral, se hizo evidente que había una diferencia sutil de significado en este caso. Es decir, en esta ocasión “engines” no hacía referencia a la metáfora del motor, sino que a los componentes de la misión de la universidad. Así, la decisión final fue usar el término “eje” que expresa de mejor manera el sentido original.

Problema 21	Clasificación del problema Lingüístico y pragmático
	<p style="text-align: center;">Texto fuente</p> <p>The Engineering curriculum is oriented to program outcomes; that is, each study program is designed to give the students a particular set of competences, including hard and soft skills (T structure) that allow students to ethically and fluently cope in the different disciplinary areas of engineering, and to be able to manage the ambiguity and uncertainty of a rapidly changing society.</p>
	<p style="text-align: center;">Texto meta</p> <p>La malla curricular de Ingeniería está orientada a los resultados del programa; es decir, cada programa de estudios está diseñado para otorgar a los estudiantes un conjunto particular de competencias, lo que incluye habilidades blandas y duras (estructura T) que les permite desempeñarse de forma ética y con fluidez en las diferentes áreas disciplinarias de ingeniería y ser capaces de afrontar la ambigüedad e incertidumbre de una sociedad que cambia vertiginosamente.</p>
	<p>Estrategia usada</p> <p>Estrategia: documentación y consulta al especialista. técnica: amplificación</p>
	<p style="text-align: center;">Justificación</p> <p>En el texto se encuentra el término “T structure”, el cual es una metáfora empresarial que hace referencia a las capacidades de un individuo: la línea vertical de la <i>T</i> representa el conocimiento especializado, mientras que la línea horizontal representa la capacidad de realizar trabajos interdisciplinarios (nota de traducción). El primer paso fue investigar el significado de este término en fuentes de lengua inglesa, luego se buscó un equivalente, teniendo en cuenta el significado previamente encontrado; sin embargo, esta búsqueda no arrojó resultados positivos, debido a la pobre fidelidad de las fuentes encontradas. Posterior a esta documentación, se decidió usar la técnica del préstamo (T structure), mas al consultar con el especialista, el profesional recomendó traducir el término, debido a su incipiente uso en el círculo universitario. Finalmente, se decidió además por agregar una nota de traducción, la cual explica el término.</p>

7. Bibliografía:

- Cheyre, C. (2014). Cristóbal Cheyre: “El proyecto 2030 profundiza los esfuerzos que ha venido haciendo la Escuela”, *Pontificia Universidad Católica de Chile* [recuperado en] <http://www.ing.puc.cl/cristobal-cheyre-el-proyecto-2030-profundiza-los-esfuerzos-que-ha-venido-haciendo-la-escuela/>
- Cipriano, A. (2014). El capital de Chile, *Fundación Chile* [recuperado en] http://www.fundacionchile.com/archivos/Consejo_Minero_ALDO_CIPRIANO_FINAL.pdf
- De la Horra, M.J. (2013). Proyecto Uc Utfsm, *Lanzamiento Programa Nueva Ingeniería para el 2030* [recuperado en] <https://es.scribd.com/doc/151717381/Proyecto-Uc-Utfsm>
- De la LLera, J.C. (2014). Ingeniería UC está cambiando, *Escuela de Ingeniería, Universidad Católica de Chile* [recuperado en] <https://www.ing.puc.cl/wp-content/uploads/2014/05/backtoschool-presentacin-juan-carlos-de-la-llera.pdf>
- Escuela de Ingeniería (2014). Escuela de Ingeniería UC y Universidad Técnica Federico Santa María se adjudican en primer lugar fondos de Programa Nueva Ingeniería para el 2030, *Pontificia Universidad Católica de Chile* [recuperado en] <https://www.ing.puc.cl/escuela-de-ingenieria-uc-y-universidad-tecnica-federico-santa-maria-se-adjudican-en-primer-lugar-fondos-de-programa-nueva-ingenieria-para-el-2030/>
- Escuela de Ingeniería PUC. (2014). Major en Ingeniería, Diseño e Innovación, *Pontificia Universidad Católica de Chile* [recuperado en] <https://www.ing.puc.cl/alumnos/plan-de-estudios/majors-interdisciplinarios/major-en-ingenieria-diseno-e-innovacion/>
- Hurtado, A. (2007). Traducción y Traductología: Introducción a la Traductología. Madrid: Catedra
- Mizala A. (2010). Estratificación de la educación en Chile, *Educación2020* [recuperado en] <http://www.educacion2020.cl/noticia/estratificacion-de-la-educacion-en-chile>

- Nord, C. (2005). *Text Analysis in Translation: Theory, Methodology, and Didactic Application of a Model for Translation Oriented Text Analysis*. New York: Rodopi
- OMS. (2015). *Traslación del conocimiento, OMS* [recuperado en] http://www.who.int/ageing/projects/knowledge_translation/es/
- Pontificia Universidad Católica de Chile. (2010). *Inscripción Major, Minor y Certificado Académico, College Universidad Católica de Chile* [recuperado en] http://college.uc.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=363:inscripcion-major-minor-y-certificado-academico&catid=13:noticias&Itemid=222
- Pontificia Universidad Católica de Chile. (2012). *PLAN DE MEJORAMIENTO INSTITUCIONAL DEFINITIVO (PMI), Ministerio de Educación, Chile* [recuperado en] <http://www.mecesup.cl/usuarios/MECESUP/File/2013/PMI/PMI-PUC1202.pdf>
- Proz.com (2014). *Proz* [recuperado en] <http://www.proz.com/search/>
- Real Academia Española (2011). *Diccionario de la Lengua Española*. Madrid: RAE.
- _____ (2005). *Diccionario Panhispánico de Dudas*. Madrid: RAE.
- Santos, M. (2015). *Currículum oculto y aprendizaje en valores, Educastur* [recuperado en] http://web.educastur.princast.es/proyectos/coeduca/?page_id=111
- _____ (2012). *SCIImago, Revista Formación Universitaria* [recuperado en] http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50062012000500001&lng=es&nrm=iso
- Study in the USA Guide. (2014). *Undergraduate Education System, International Student* [recuperado en] http://www.internationalstudent.com/study_usa/choosing-the-usa/usa-education-system/undergraduate/

- Ulloa, G. (2015). Operaciones CAi-TECHO, *Centro de Alumnos Ingeniería UC* [recuperado en] <http://cai.cl/category/cyd/responsabilidad-social/>
- Universidad Católica de Chile. (2014). Autoridades PUC, *Escuela de Ingeniería PUC* [recuperado en] <http://www.ing.puc.cl/nuestra-escuela/autoridades/direccion-escuela-de-ingenieria/introduccion/>
- Universidad Técnica Federico Santa María. (2013). Informe de Gestión 2013. *USM Periódico*, 5, 45-57.
- Villalón, X. (2014). UC y USM logran primer lugar en iniciativa para formar ingenieros de clase mundial, *Worldnews Network* [recuperado en] <http://www.noodls.com/view/20D1D8D460859D03758CCE2C12FFB5E26A0D1B54?3476xxx1401493241>

8. Conclusión:

Durante este proceso traductológico, se pusieron en práctica todos los conocimientos adquiridos durante nuestra estadía en esta institución. Cabe destacar que este taller demandó todo nuestro esfuerzo, organización y trabajo en equipo, con el objetivo de lograr una traducción a la altura de las exigencias impuestas por la universidad.

Este trabajo no solo comprendió la traducción en sí, sino que además un extenso trabajo de investigación teórica. Es en esta sección donde se incluye un análisis de veintiún problemas de traducción, los cuales arrojaron los siguientes resultados: se presentaron, según la clasificación de Nord, dieciocho problemas de tipo lingüístico (75%), cinco problemas de tipo pragmático (21%), un problema de convención (4%) y ningún problema del tipo específico del texto.

A partir de este análisis, se puede concluir que por el tipo de texto, los problemas lingüísticos son los que predominan en esta traducción, ya que el resto de los problemas solo alcanza el 25% del total analizado. Cabe recalcar la ausencia de problemas específicos del texto debido al lenguaje académico presente en el encargo.

Profundizando en el análisis anterior, las estrategias y técnicas empleadas en la resolución de estos problemas fueron las siguientes: la documentación fue usada en 10 ocasiones (37%), el préstamo y las consultas a especialistas fueron usadas en 3 ocasiones cada una (11%), la amplificación, ampliación, transposición y equivalente acuñado fueron utilizadas en 2 ocasiones cada una (8%), por último, la modulación y elisión fueron cada una usadas en 1 ocasión (4%).

Se puede concluir por estos datos que el método empleado en forma predominante para la resolución de problemas fue la documentación (con más de un tercio del total), esto se explica debido al tipo de texto (informativo) y a la gran efectividad de esta estrategia, potenciada por el fácil acceso a una gran cantidad de fuentes presentes en internet; también es destacable la variedad de las técnicas empleadas (8), lo que da cuenta del proceso terminológico inherente a cada tarea traductológica y a la diversa cantidad de formas que pueden ser empleadas al momento de resolver un problema de traducción. Interesante es destacar el hecho que estas mismas técnicas y estrategias son usadas de manera inconsciente y automática aún antes de investigar a cabalidad sobre ellas. A su vez, este conocimiento será una herramienta esencial para respaldar, defender y justificar nuestras decisiones como futuros traductores profesionales.

En cuanto al componente práctico, este fue una extensión del trabajo realizado en los cuatro semestres de Práctica de la Traducción, donde aprendimos sobre el trabajo en equipo, nuestras fortalezas y debilidades individuales para, en conjunto, potenciar las primeras y minimizar las segundas, así maximizando nuestra eficiencia y logrando una mejor traducción.

En cuanto al proceso traductológico, cada miembro ejerció funciones de traductor, editor y terminólogo. Además, nuestro conocimiento sobre las herramientas informáticas (buscadores de internet, Microsoft Office, Paint y Adobe Reader) fue un pilar fundamental para cumplir con las exigencias del cliente.

Por último, queremos destacar el aporte que significa este proyecto para nuestro futuro profesional, ya que representó un gran desafío y puso a prueba las habilidades, conocimientos y capacidades adquiridas en estos años de estudio, fomentando y expandiendo nuestro crecimiento como individuos y futuros profesionales.

9. Anexos: Texto fuente:

Executive Summary

Introduction

The title of the proposed project *The “Clover” 2030 Engineering Strategy: An Engine to Surf the Waves for Chile’s Development*, reflects well the essence and purpose of this strategy. Learning how to surf the *big waves* (or grand challenges) faced today by our global and local societies rather than just setting a distant and desirable goal becomes a key aspect in this strategy. Moreover, the purpose is clear in this title: to create an Engine to help change our economy from one predominantly based on natural resources to one based on knowledge and innovation using scientific and technological discovery. To be such powerful engines for social and economic progress in our country, our schools must become global leaders in engineering. The information available in the literature that substantiates this correlation between engineering and development is overwhelming (e.g. Atkinson and Ezell 2012¹⁴). Therefore, having great —meaning of academic excellence plus an innovative+entrepreneurial culture— schools of engineering becomes a necessary, though not sufficient, condition for the development of any country.

How to build and implement such an Engine within a Consortium of two of the best schools of engineering in Chile is the *leitmotiv* of this proposal. The answer is not obvious and probably not unique, but one obvious observation is that it is unrealistic to think that doing what we have done in the past we may jump into a substantially different state in the future. Or even if we do so, the other schools of engineering in the world may do the same or better. We must develop a strategy to produce a qualitative change in our academic excellence and international recognition. As our presidents say in their letter of support¹⁵, “this Engine seeks to create a seamless articulation of our internal educational, research, and innovation capacities with the most critical needs of society”. Such an alliance also articulates the institutional priorities toward a large and shared goal of helping Chile reach the status of a developed country.

The main fuel to that Engine is academic and professional talent and its lubricant is a clear institutional vision. This strength of dealing with so much talent may also be a strategic weakness since the truth is that any process of change is far from simple, especially in academia, which treasures so much tradition and organized skepticism. Moreover, as clearly stated by one of our consultants¹⁶: “the fundamental difficulty in transforming an organization successfully performing a routine task is that the bureaucracy assumes that normal bureaucratic procedures or minor modifications to that routine can be used to modify the organization. This assumption is false”. A statistically discouraging fact to change is that many institutions that have tried doing it, mainly in engineering education, have failed, returning in time to their status quo. However, a few of them have been successful in the world and they have become our inspiration for this plan.

Human interactions (and networks) in its amplest possible meaning are critical to the success of this strategy centered in science and technology-based innovation and entrepreneurship. By

¹⁴“Innovation Economics: The Race for Global Advantage” by Robert D. Atkinson and Stephen J. Ezell (2012)

¹⁵UC and UTFSM presidents support letter for this project in Section 1.2 about “Institutional Commitment”

¹⁶UC “Phase 1 of Engineering 2030” report of consultant David E. Goldberg (2013)

means of new projects, and the strengthening of others currently being developed in the two schools, this strategy seeks to trigger a deep cultural change within the organization that hopefully will last for generations. This implies creating a different collective mood in the different stakeholders needed to mobilize them toward a more innovative and entrepreneurial culture that uses knowledge as a source of innovation. This complex scenario of cultural change requires strategic actions that affect the social and cultural capital, and the individual and collective behavior. It is a difficult task since it must influence the values, attitudes, and norms of the different stakeholders (students, faculty, professionals, authorities, etc.) in their relationship with the others and the environment.

In spite of the difficulty, one aspect that distinguishes this consortium is the widespread engagement and commitment to not only incremental but radical change from across all constituents of the two engineering schools of this Consortium. As far as we know, this is statistically quite unusual, but required for success. Indeed, significant academic changes are already occurring within these institutions and Schools. It is not a dream or a promise. Change toward an innovative and entrepreneurial culture based in science and technology, our principal change, is highly supported by students, professors, school administrators, and top academic authorities of both universities.

Consequently, the call for a new strategy of Chilean engineering schools not only implies change, it must be driven by change¹⁷. Engineering 2030 (ENG2030) is a breakthrough government initiative that forces engineering schools to rethink their strategies in order to create a qualitative positive change in their path to development by finding or surfing into new directions that at the end, and in the shortest possible time, will lead to a significant increase in academic excellence, and as a consequence, larger national and international recognition. The metrics of success will be in the long run the magnitude of the contribution of this Consortium to the public good.

The good news is that some of the changes are already occurring. A recent survey done at UC-Engineering (Phase 1) shows that 85% of the students consider the possibility to become entrepreneurs as a real job possibility¹⁸; this is a radical change in their mindsets over the years. As a result, this proposal presents new programs aimed directly to embolden this culture, and to simultaneously strengthen a number of initiatives that are working well, such as the new engineering curriculum of UC, talent and inclusion, the undergraduate research program, and several others aimed to change internal culture. From the success of these activities, programs are validated and transferred to other schools of engineering and/or Faculties of the university. Therefore, ENG2030 becomes a pilot for changes whose results are transferred to the country.

Furthermore, it is relevant to point out that our institutional (university) strategies are very much aligned with those of the respective Schools of Engineering. And because the former are in their initial years of implementation, the changes in this proposal will be sustainable and extend well beyond the 6 years of Phase 2 of the project. They are already incorporated in the global vision of the two universities.

Starting in 2011 UC-Engineering embarked in a plan that involves a rather radical transformation of its DNA in engineering education, discovery, and engagement with society through an

¹⁷“The Delta Model: Reinventing Your Business Strategy” by Arnoldo C. Hax (2009)

¹⁸UC Engineering undergraduate student survey (2013)

innovative and entrepreneurial vision of the school. Similarly, in its 2014-2018 strategic plan, UTFSM emphasizes the need of transformation by incentivizing their community to create societal value at large through scientific and technological discovery. ENG2030 will enable an important acceleration of some of these changes and take advantage of their results sooner. A number of other changes that were postponed for financial reasons may now become a reality, and several others that were not evident in our initial school strategies, were revealed as a result of the important work done during Phase 1 of this project.

Phase 1 of this project involved a deep strategic reflection on our current development status relative to other highly regarded academic international counterparts, an evaluation of the principal gaps between us and them, and a better understanding of the world logics and trends that are currently guiding the development of the top engineering schools. Just as an example, the participation in the Global Engineering Dean's Council (GEDC) last October in Chicago, and in general in this network, has had a decisive influence on the strategy presented herein. For instance, the new views in Engineering Education, in conjunction with the dramatic advances in information technologies and globalization of knowledge, are shaping a new world for education in the schools of engineering around the world. There is a tremendous opportunity for us to *jump on the bandwagon* of developed schools now, helping to mitigate some of the critical gaps due to the large differences in important assets between these top schools and us—e.g., a larger critical mass, living campuses, high-tech research infrastructure, and large endowments.

Although Chile as a country has a tremendous *natural endowment* in mining and other industries of natural resources, Chilean universities and their engineering schools do not have relevant endowments or annual capital campaigns for operational funds, which exist in most of the top ranked universities and engineering schools in the world. Therefore, in our case the race toward excellence is a bit more challenging, but possible for innovative and creative institutions and people. Although one of the objectives of Phase 1 of ENG2030 was to identify our gaps relative to the most renowned institutions and programs in the world, as it was said earlier, the key to this strategy is not about establishing how good our schools are in Chile, but rather, how to transform them from being good schools into great ones¹⁹.

In this new world, effective networks and alliances will become critical. In an inward analysis of our schools, this strategic reflection also included a thorough and comprehensive diagnosis of the perception of key stakeholders within our Engineering Schools and University, thus better profiling a shared vision, with a clear mission, live core organizational values, and some bold audacious goals²⁰. The status of our development, and in particular, our innovative and entrepreneurial culture, was contrasted with the experiences obtained from visits to 12 top world universities: Stanford, Berkeley, Notre Dame, MIT, Columbia, George Washington University, Harvard, UCL, Imperial, Oxford, Cambridge, TU Berlin, and the enlightening meetings with some of the deans and representatives of these and other institutions including the dean of the Catholic University of America and the dean and vice chancellor of Texas A&M—although for budget limitations a group could not travel to Australia, Asia, and Canada during Phase 1 of the project, the Director of this project contacted the engineering deans from NUS, Kaist and Toronto in the GEDC conference in Chicago last October, and as a consequence institutional contacts are being developed currently with distinguished universities in Australia, Asia, and Canada (e.g., Queensland, Melbourne, Beijing

¹⁹“Good to Great: Why Some Companies Make the Leap...And Others Don't” by Jim Collins (2001)

²⁰“HBR’s 10 MUST READS On Strategy” Monograph. Article by Jim Collins (2011)

Jiaotong, Kaist, NUS, Tokyo, and Toronto), which may also play an important role in this project. The goal was to identify good practices, projects, and establish and strengthen effective partnerships. ENG2030 provides the opportunity for giving these changes an important thrust to our flywheel of change and gain the momentum required that eventually will take us from good to great²¹.

In summary, Phase 1 provided clear insights into: (i) the key components of a world-class innovation-based engineering school, (ii) a 'gap analysis' that allowed us to identify the key areas for change, and (iii) the further strengthening of an international network of partnership and support that will help us achieve this goal. By means of ENG2030, we will both build on our current strengths and ambitions, but also incorporate a more radical, accelerated program of change toward becoming a world-class engineering center of excellence (engine) in innovation and entrepreneurship for Ibero-America and the world.

We aim to transform our schools of engineering into true engines for the development and increase of public wealth of our society. The proposed change aims to achieve scholarly levels of excellence in research, engineering education, and translational knowledge, the liaison with society, the research and educational infrastructure, and in the type of leadership to guide these changes. The purpose of such excellence is to create a distinctive and productive innovative and entrepreneurial culture rooted in knowledge and creativity. Our strategy for cultural change starts by succeeding in different *marginal* projects that create a measurable impact, become validated internally, and are then scaled to the system. Recent examples of such success with cultural change through marginal projects are the Talent & Inclusion program geared to provide an opportunity for very talented underrepresented socially disadvantaged young people to study engineering, or the successful implementation of the undergraduate research program, both at UC. These marginal projects enable us to create, step-by-step, and without confronting the academic establishment, well-articulated organizational impulses that change the momentum required to modify our current engineering culture toward one consistent with a knowledge and innovation economy. It is our belief that the impact of this project will expand beyond the boundaries of the respective schools of engineering to reach and positively influence the whole Chilean university system.

But, what does it mean really to be a great school of engineering? This question is at the core of this proposal and drives its formulation. Before addressing it, let us please consider some of the conditions for effective transformation. First, any school of engineering cannot be dissected from the global organizational and societal context, in particular the University where it lives in. In the end, changes in any school would not be possible, or sustainable in time, if there is not a seamless alignment among the strategy of the central government of the University with that of the school of engineering, and with that of the bottom-up motivational vector provided by its faculty, students, and professionals that create the school's community. Second, a process of deep transformation requires changes that mobilize individual mindsets and organizational culture to the new state²². In changing mindsets, a more personal process of training and coaching of individuals to prepare them to play different roles in the new state of the School is required, while in changing organizational culture, and adaptation of the organization to support these new actors in their new roles and activities is needed (according to D. Goldberg).

²¹“Good to Great and the Social Sectors: A Monograph to Accompany Good to Great” by Jim Collins (2005)

²²UC “Phase 1 of Engineering 2030” report of consultant David E. Goldberg (2013)

As it was clearly stated in the book of The Great American University²³, the roots of an academic culture of greatness, where excellence and creativity bloom and prosper, are much more complex and intertwined than it can be captured by any set of factors and measurable indicators. The good news is that the necessary conditions for school greatness can be identified. Our goal of creating a new culture that fosters excellence throughout the school activity and that results in an innovative and entrepreneurial scholarly culture, is certainly a shared concern and a difficult problem for many schools of engineering around the world. But as said, where greatness exists, these common set of factors are present and they represent necessary conditions to be measured against.

It would be unnecessarily lengthy for a proposal to dig in detail into the factors that are present in a true great research and innovative school of engineering²⁴, so we just synthesize them in a few words and relate them to our strategy. It is key to our strategic vision to understand that the problem is rather how to surf, using the tools of “engineering”, some of the tsunami waves and avalanches we are facing as a society²⁵ in the future, than just setting a glorious and distant goal to chase. We are certain that this goal will be a mirage and vanish by the time we approach it given the immense rate of change in current knowledge. Therefore, we propose as a key aspect to sustain this change within our institutions, to constantly create the required conditions for that change to occur and prosper continuously, thus enabling our schools to react faster and better to the changing needs and challenges of our society. This change though will always be seen and evaluated under the glasses of creating larger public wealth and shared value to increase the welfare of people.

Summary of Proposal

Since everything we do are projects, the change in culture proposed requires also a set of projects that positively affect (in a marginal way initially) such culture. As it is presented in the cover of this document, the proposed vision to reach academic excellence and international recognition may be physically conceptualized and imagined as an *Irish* (lucky) *Clover* of four leaves (pillars), which are connected by a stem (fifth pillar) that brings this clover to a fertile soil (our society). The leaves and stem contain very concrete actions represented by projects, which are aligned with the strategic goal of changing our internal culture and orchestrated to surf well the waves of change faced by our society. Each of the four leaves and stem of the clover is briefly described next:

Transforming engineering education

Aim: To develop a world-class student-centered education which attracts the brightest talent, regardless of gender and socio-economic background, and provides the country with a new generation of engineering graduates who have the knowledge, experience, and entrepreneurial spirit to create new opportunities for technology-driven economic growth.

²³“The Great American University: Its Rise to Preeminence, Its Indispensable National Role, Why It Must Be Protected” by Jonathan R. Cole (2012)

²⁴“The Innovative University: Changing the DNA of Higher Education from the Inside Out” by Clayton M. Christensen and Henry J. Eyring (2011)

²⁵“Surfeando hacia el futuro: Chile en el horizonte 2025” by Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad, Chile (2013)

Facing societal grand challenges

Aim: To develop a world class research “engine” founded in part on the competitive advantages (natural laboratories) of this country, and also on shared concerns of global interest in fields such as health, sustainability, information, and engineering in science. The goal will be to attract the brightest minds and provide them with the tools and required interdisciplinary and innovative culture to become effective fountains of discovery capable of tackling the most complex and difficult challenges that our society is and will be facing in the years to come.

Orchestrating effective innovative and entrepreneurial networks

Aim: To deepen and strengthen productive and sustainable relations between our schools of engineering and other national and international world-class engineering schools by creating effective academic bridges in engineering education, discovery, and innovation through programs that foster the exchange and mobility of academic talent, the collaborative generation of undergraduate and graduate programs and initiatives, the generation of collaborative new high-impact ideas, the capacity for addressing more complex problems by bringing a larger critical mass of scholars, and the exposure and development of the competitive advantages provided by Chilean natural and social laboratories as subjects of world interest.

Building a world class organization, structure, and community

Aim: To build a lean world-class organization, a new graduate school structure, and a community of engineers (ecosystem) highly motivated, adaptive, and committed to excellence; an organization that fosters the principle of “first-who-and-then-what”, capable of attracting and retaining the best possible academic talent; and organization that generates coherent school policies that continuously promote openness to cross-disciplinary work and to an innovative and entrepreneurial technological culture facilitated by attractive conditions and incentives; an organization capable of rapidly adapting academically and financially to the continuously varying external challenges, threats, and opportunities; an organization that counts with a very highly skilled professional staff dedicated to serve the operations of the faculty and administration, responsible for providing the best possible support to the development of school projects.

And the fifth pillar, the stem of this imaginary clover, which is the cord to the fertile ground that may allow us a lock-in with the society:

Constructing of a new liaison with society

Aim: To implement a comprehensive plan for translational knowledge aimed to create a valuable interaction (perception and reality) between industry, government, and this Consortium of universities, which stated in simple terms, should increase our GDP as a country. Results of this pillar should be able to scale up our innovative and entrepreneurial capacity measured through valuable patents, licenses, number of entrepreneurs, entrepreneurial enterprises, new companies and social initiatives, and other forms of value creation in the next 6 years by at least one order of magnitude. The estimated direct return of the investment by the government in the next 6 years is at least 3X; such return includes the spillover of the innovation created and transferred to several

other activities in the country. This spill over will be measured and evaluated as part of this project.

As for all other pillars, the liaison will be tackled by means of a number of projects as explained below, whose impact will be directly measured by our true contribution to develop an innovative and entrepreneurial culture and economy in the country.

Impact and results

We firmly believe that this project will catapult UC Engineering and UTFSM to a completely different status in international recognition. This will be done by articulating the current activities of the corresponding development plans of the two schools around the new shared strategic vision, by creating or expanding with the support of this initiative new academic programs that strengthen our capacities and uniqueness to lead to a clear differentiation, and by making all governance and operational aspects of the schools lean and optimal²⁶.

Although it may be farfetched to anticipate a goal in terms of ranking, our goal is to become as a Consortium the number one ranked group in engineering in Latin America by 2020, and to be in the top 50 list of engineering schools in the world by 2030.

This project comes at the right moment for both schools since they are currently immersed in the process of important and transversal changes in all three main engines: education, discovery, and knowledge translation. More important, both schools have a strong alignment with their institutional strategic plans, and the real possibility to move forward by counting on an important support and convergence between the top-down and bottom-up strategic vectors of the whole university community. Such convergence includes the support of authorities, school administrators, faculty, and students.

Also, UC-Engineering and UTFSM complement very well in their engineering strengths. This is not just a random alliance of two engineering schools to win a project. This partnership has been incredibly positive during Phase 1, and has expanded the already very positive relationships among faculty and management of the two institutions. As schools, we are not seeking to replicate each other, on the contrary, to jointly build bridges to reach farther and faster, while keeping our individual characteristics and cultures to continuously enrich each other and make us both better than the sum of two schools.

These two schools working together in this Consortium have a tremendous opportunity to convey to the country the importance of an “evolution of collaboration” in confronting the gigantic task proposed by Engineering 2030. And also to show how our strategy is to learn how to surf the tsunamis we are facing today rather than just aiming to be higher in the world rankings. The consequence of doing things well will be to be better ranked in the world rankings, but if and only if, we are considered by our peer schools of engineering to be a true contribution to the public good in Chile and elsewhere. If not, we do not deserve to win this project.

²⁶“HBR’s 10 MUST READS On Strategy” Monograph. Article by Michael Porter (2011)

COUNTRY DESCRIPTION

According to the Global Competitiveness Report (2012) despite a slight drop of two positions, Chile, at 33rd place, shows a rather stable performance and remains the most competitive economy in Latin America. However, Chile also presents a number of challenges in terms of improving the efficiency, quality and equity of its educational system (91st position in the same ranking), which has created a heated public debate in the country. Inspired in a Napoleonic model that characterizes southern European countries, educational programs are long, highly specialized, rigid and unidirectional, meaning that graduates rarely return to universities, contributing to narrow career paths and often, a decoupled tertiary education system. Moreover, after the liberalization of the educational system in the early 80s significant differences in quality and scope emerged among tertiary education institutions. These elements, amplified by a highly stratified and unequal society in terms of income (Gini index of 52,1) has produced extreme heterogeneity in access to education. In 2011, the gross enrolment rate to higher education from youngsters coming from households from the 1st income decile was 27,1% while 90,9% of those coming from the 10th decile enrolled. From a gender perspective, although overall access to tertiary education is fairly equitable among genders (51% women, 49% men in 2013), within STEM areas, female participation represents only 25%. Therefore, an important challenge of Chile's higher education, and in particular Engineering Education, is to increase the diversity in terms of students' social origins, educational backgrounds and gender.

On the other hand, Chile's economy relies heavily on natural resources and there is a considerable gap to reach a preponderancy of knowledge and innovation as key economic drivers. Despite a good performance in terms of academic production by universities (publications and impact), R&D investment reaches only 0,44% of the GDP (2010) , being the private sector's R&D financing (41,3%) and performance (45,1%) still low in relation to other OECD countries. Regarding technology transfer, it remains weak: 3019 patents applications were presented in 2012 to the National Institute of Industrial Property; 89% by non-residents and only 4,4% by Chilean universities and research centers. Important governmental efforts are ongoing to boost the valorization of research results at universities, such as the support for creating offices for technology transfer and licensing.

Further competitiveness gains will be contingent on successfully addressing these weaknesses. As the economy steadily moves toward a higher stage of development, many economic activities will require higher levels of skills and innovation in order to increase their competitiveness potential. "The "Clover" 2030 Engineering Strategy: An Engine to Surf the Waves for Chile's Development" leverages talent, resources and commitment of two leading institutions in the country, aiming to radically improve engineering related innovation and education so as to impact Chile's long-term development.

1. Description of the current situation- UC

Please provide a brief summary of the applicant school(s) and university (ies) profile (1 page per recipient).

1.1 General Background Information

Pontificia Universidad Católica de Chile

Pontificia Universidad Católica de Chile (UC), founded in 1888, is a public right, private institution that belongs to the Catholic Church. Our identity is that of a community that rigorously and critically contributes to the protection and advancement of human dignity and cultural heritage through c and various services offered to local, national and international communities. Consequently, the individual is necessarily at the center of the University and School strategies. The implicit contract we maintain with society requires leadership, pushing the boundaries of knowledge and training of those people capable of undertaking this task. This contract is based on three basic tenets: (i) the search for truth through the constant increase in the stock of human knowledge, (ii) the self-preservation of the university's mission via the continuous transmission of this knowledge to future generations, through comprehensive training and discipline, and (iii) the effective translation of this knowledge into real improvements in people's daily lives and society as a whole.

UC is a public non-state university, which thus belongs to the Rectors' Council of Chilean Universities, also referred as the group of "traditional universities". It is the second oldest university in the country and one of the most recognized educational institutions in Latin America. According to the 2013 QS World University Ranking it is located in the 166th position among the world's most prestigious universities, making it the best ranked Chilean university and the 2nd best in Latin America (Latam).

Organizational structure

UC authorities are composed by the Grand Chancellor, the Rector, the Honorable University Council, the General Secretary, the Prorector and four Vice-Rectors as shown in Figure 1. It groups 18 faculties including: Agronomy and Forestry Engineering; Architecture, Design and Urban Studies; Arts; Biological Sciences; Economics and Management Sciences; Social Sciences; Communications; Law; Education; Philosophy; Physics; History, Geography and Political Sciences; Engineering; Literature and Linguistics; Mathematics; Medicine; Chemistry; Theology. Some key fact are summarized in Table 1.

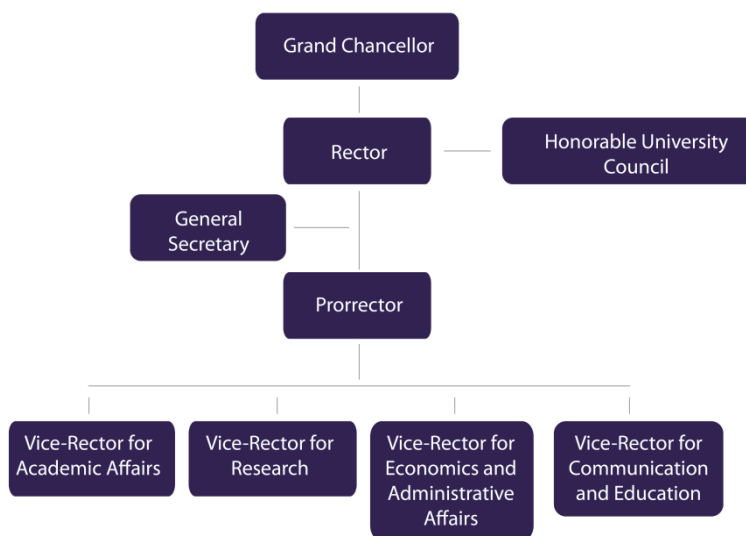


Figure 1. UC organizational structure

Table 1. UC key facts in 2013

Faculties	18	Campuses	5
Schools & Institutes	31	Academics	3.131
Undergraduate programs	99	Graduate programs	90
Ph.D. programs	35	International agreements (54 countries)	517
Undergraduate students	21.646	Graduate students	3.035
Ph.D. students	907	International students (40 countries)	1.327
Current research projects	668	ISI publications (2012)	1.560
Cumulative number of patents application	225	Spin-off companies	
QS World University Ranking	166	QS Latin America University Ranking	2

Students of excellence

UC selects the best undergraduate students in the country: 63% of the 100 highest scores and 42% of the 1.000 highest scores of the National Standardized Test choose UC (Source: Chilean PSU Test Bureau). The total number of students has increased 75% in the last 12 years rising from 19.776 to 26.195; the highest growth has been observed in PhD students who increased from 357 to 907 in this period.

Accreditation and Internationalization

UC has consistently obtained the maximum National Institutional Accreditation (7 years) and has been a pioneering institution in the country, orienting efforts to foster international interaction. The university has over 500 international agreements with 427 institutions from 54 countries, for academic and student mobility and cooperation. This allows over 1.300 foreign students performing their studies in the university and 600 UC students studying abroad. There are 45 double graduation agreements with 32 institutions from 10 countries and 10 academic programs have international accreditation.

Research and Innovation

Research and innovation are key aspects at UC. The Vice-Rectorate of Research (VRI) is the administrative unit responsible of driving and implementing the UC policies for research, doctoral programs, innovation and entrepreneurship, through its four Directions: 1) Direction for Research & PhD, 2) Direction for Innovation, 3) UC Innovation Center and 4) Direction for Art and Culture.

In terms of research productivity, UC has had a fast and sustainable development through the last decade. The university publishes over 1.500 papers in ISI-indexed international journals and around 200 books and book chapters per year, representing roughly 25% of Chile's scientific production. According to Scimago ranking, the number of citations per paper published by UC is the highest among all Latin American Universities, reflecting the quality and global impact, fostered by an increasing number of associative grants and an expanding PhD program, nurtured by a rising cohort of postdoctoral fellows and visiting professors.

The importance of innovation as an engine to generate new value with social and financial benefits has developed strongly at UC. Nowadays 153 of the UC research projects are applied-oriented, which add to an important set of long-term associative R&D initiatives including Research Consortia (major university-industry initiatives in -Biomedical Research <http://bmrc.cl>, Biofuels <http://www.algaefuels.cl/>, Fruits <http://www.consorciodelafruta.cl> and Wine <http://www.vinnova.cl/>), Basal, Fondap, Millennium Institutes, Núcleos and Anillo projects in

execution. During the last ten years UC has experienced an important growth in the number of patent applications in Chile and abroad, as shown in Figure 2. Among them 47 have been granted (27 in Chile and 20 abroad), being from the Faculty of Engineering almost 1/3 of the total.

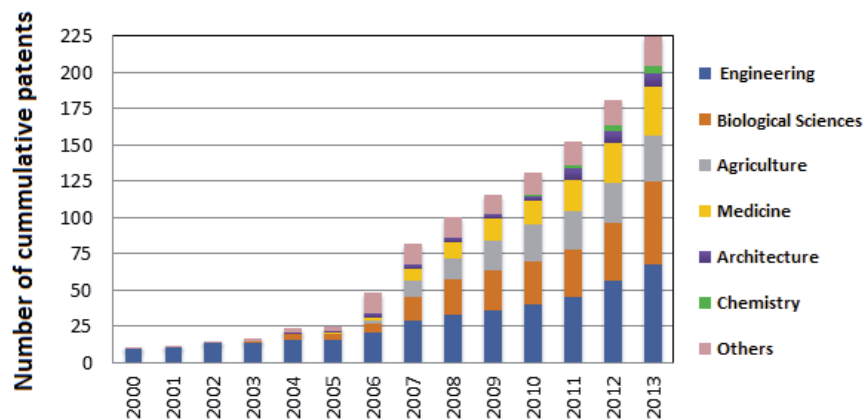


Figure 2. UC cumulative patents applications in Chile and abroad

Some key initiatives pro-innovation, entrepreneurship, technology transfer and UC- industry liaisons that foster and provide sustainability to an inspiring innovation and entrepreneurship ecosystem are:

- Direction of Innovation

It promotes, facilitates and increases applied research at UC and the transfer of new knowledge to the society. The team works with all UC faculties to assist them with administrative aspects on R&D and innovation initiatives, considering the UC Intellectual Property Regulation approved in 2010.

- UC Anacleto Angelini Innovation Center (<http://www.centrodeinnovacionuc.cl/>)

The 10th floor Innovation Centre (9.000 m²) to be launched in April 2014, is conceived as an icon of a pro-innovation ecology in Chile that integrates industry, the public sector and the university to develop a society with high quality of life and sustainability, in a multidisciplinary and multi-cultural space.

- Copec-UC Foundation for R&D and Innovation (<http://www.fundcopec-uc.cl/>)

Strategic alliance with Empresas Copec (one of the largest Chilean business groups), to develop and promote scientific and technological research and innovation, related to natural resources. It has supported 65 R&D projects (more than US\$ 10 million). The Rector and the President of Copecare part of the Board of Directors.

- Private Investment Fund Copec-UC (<http://www.fondocopecuc.cl/>)

Venture capital fund, established by the Copec-UC Foundation and Southern Cross, with support from CORFO, to help drive and scale-up technological innovation and entrepreneurship initiatives in Chile through capital contribution and management support.

- From the Lab to Innovation Initiative

Relevant project (US\$ 5 million) supported by the Ministry of Education to create a UC R&D and Innovation platform to potentiate and systematize scientific and technology based innovations in the areas of Biomedicine, Astro-Engineering and Education.

The School of Engineering

During its 121 years existence, the School of Engineering has been an endless source of inspiration and training for thousands of Chileans of undisputed scientific, technological and professional talent, contributing to Chile’s development in a wide range of public- and private-sector areas. Currently one of the best of its kind in Chile, the School of Engineering seeks to continue and hasten its development in order to become Latin America’s leading engineering institution, and a relevant player among such bodies at world level.

Organizational structure and financial situation

Faculty and staff are organized in ten disciplinary departments, three interdisciplinary programs and the Dean’s office, as shown in Figure 3. In each department a faculty member acts as Department Head, who belongs to the Interdepartmental Council. The Dean’s office is organized in six divisions as follows: executive chair; undergraduate studies; research, innovation and graduate school affairs; financial and development office; social responsibility; extension and professional education affairs. Directors of each division compose the Directive Council. The highest collegiate authority of the school is the School Council, which is composed by the Dean, a counselor and five academic representatives. The president of the undergraduate students council and the Academic Secretary of the school have seats in the School Council meetings as well. Furthermore there is a Dean’s Advisory Council, which is a group of outstanding professionals in the engineering field advising the Dean on various topics of interest to the school, bringing the industry voice to the table.

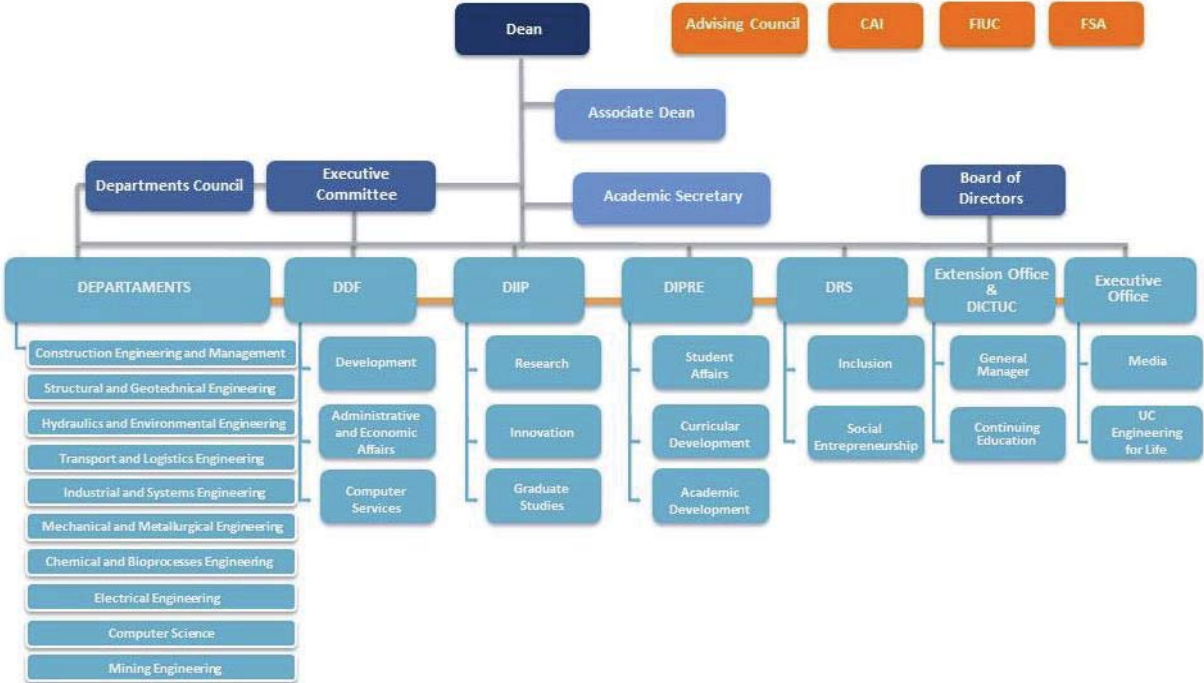


Figure 3. School of Engineering organizational structure

In recent years, the organizational development has moved from a rather contingency driven growth to an improved system that provides better professional support, with standardized procedures and clearer dependency of the staff. Certainly, this is a work in progress and the school is committed to make a continuous effort to improve its organizational structure and governance. The 2011-2015 Strategic Plan has allowed increasing the professional workforce of the school in order to provide faculty with the necessary services for academic activities, rising from 13 professionals in 2004 to 77 in May-2013. Similarly, the professional staff within the Dean’s office has largely increased and in the months the school has committed to increase the professional support within the departments and programs, to improve management substantially. Overall, growth is a strategic action of our Plan (key Figures are shown in Table 2). It is materialized through a steady improvement of the different areas such as: faculty members, professional staff, number students (promoting diversity), and infrastructure (teaching and research laboratories, interaction and study spaces, offices, classrooms, libraries, parks, recreational areas, etc.). The aim is to ensure a world class education.

Table 2. Growth and expected growth (2015) of Engineering School

	2005	2010	2015
Faculty members	102	109	155
Budget	MM\$ 7.000	MM\$10.300	MM\$ 15.800
Students	3.229	3.993	4.870
Infrastructure	22.600 m2	27.100 m2	50.000 m2
Special Admission Students	No data	28	66
ISI Publications	91	135	214

Faculty assessment and career development

At present, the School has 116 full-time professors. Amon full-time academics 94% has a PhD degree, while the remaining 6% is in the process to obtain the degree from reputed universities. Academics are nominated in categories according to their merits and evaluated every 2 years. The evaluation may consider the following aspects: teaching; research or creation in any of its forms; extension, dissemination or application of the know-how of the discipline; university management and commitment. Even though every academic must do two or more of these activities, teaching and research constitute the common base. The Dean’s advisory Evaluation Committee performs a close assessment of the activities, and provides the Dean adequate tools to give feedback. This assessment complements the curricular information that is needed for promotion. Categories are assistant professor, associate professor and full professor. There is not a tenure system. Everybody’s performance is evaluated every two years, but, the maximum amount of time as assistant professor is restricted to seven years. In addition we have 138 part-time professors, who also go through a rigorous evaluation process every two years. They are also categorized as assistant, associate and full professors.

In order to provide guidance in teaching, the School of Engineering gives training, workshops and advice to teachers in order to improve the knowledge transfer and the teaching – learning process, as will be later explained. Similarly, additional guidance is provided in terms of available funds for

research, proposal writing, intellectual property protection, licensing and entrepreneurship, to help improve performance.

Financial Situation

The finances of the school have a centralized budget and two decentralized ones. The centralized part has its main income source (76%) from the University's central contribution which relies directly on undergraduate tuition, and the remaining 24% is self-obtained through some investments (US\$9MM endowment, spin-off companies, fundraising, etc.). The decentralized ones come from research grants and from extension activities (consulting, lab tests, all sorts of engineering services, etc.).

The 2011-2015 Strategic Plan considered a vast amount of new projects and improvements for the school that required an incredible 50% increase in our budget since 2010, reaching US\$30MM. The main source has been the increase in admission from 500 to 700 freshmen students. To do so, the school acquired a US\$20MM debt to cover the transient phase that will be fully served by 2027. As of 2013 the school has an accurate control of the financial situation with several validation stages on each expense. The school is currently driving an initiative that aims to make all financial processes digitally and its becoming a model to copy by other schools within the University.

Over the years the school has made some efforts to obtain financial resources from external sources for its sustainability, achieving constrained donations mainly for infrastructure purposes but not to get a continuous source of donations to ensure a sustained growth. Lately the school has committed to develop a fundraising strategy in order to obtain funding for development and has recently begun a campaign to raise funds for a new interdisciplinary building that will be named after one of the most prominent alumni: Arnaldo Hax.

Interdiscipline

The School of Engineering is strongly aiming to develop interdisciplinary bridges among faculties. Nowadays we have four Assistant Professors with double appointments (with the Faculties of Medicine, Architecture, Agronomy and Mathematics). Also there is a new area that is being strongly addressed, Biomedical Engineering, which integrates efforts from the Faculties of Medicine, Biological Sciences and Engineering. Continuing this path, last July, the Engineering School launched a call for 25 new academic positions with a strong emphasis in interdisciplinary fields. We have developed real agreements with the Deans of several Faculties (Physics, Chemistry, Architecture, Design, Biological Sciences, Mathematics, and Medicine) in order to hire professors with joint appointments. As a result from these fruitful negotiations, there will be new hiring reaching over 16 new inter-faculty bridges by 2015.

Undergraduate education

The Direction of Undergraduate Studies is in charge of the operation of the undergraduate process, which begins with the outreach in high-schools and ends with the commencement ceremony with the graduates. To do so, it is organized under three sub directions:

1. *Student Affairs*: its main concerns are students and their situation, providing a fluent interphase with students to support them to succeed.
2. *Teaching Development*: provides support to: (i) train the trainers, (ii) customized consulting and (iii) assignment of small and medium grants for teaching improvement.
3. *Curricula Development*: helps to design, assess and continuously improve curricula, considering extra-curricular activities, including the undergraduate research opportunities program (UROP) program.

Admission

The School of Engineering has a common admission system for all majors. UC is part of the global admission system administrated by the Chilean Council of University Rectors. Every year more than 250,000 students take the University Selection Test (PSU), whose results allow them to apply to different programs in the universities of their preference. In the last years, the trend was that Engineering at UC selects applications from the top 2% students of the country according to PSU scores, being the most selective program in the country, attracting the 38% of the maximum national scores.

In addition to the admission system through PSU, UC has a Special Admission System for students in special situations such as UC students who are pursuing other study programs, engineering student from other institutions, students that completed high-school education abroad, graduates from other UC majors, and students with physical impairment, among others. **The admission through the new “growing in talent and inclusion” program**, which began in the School in the year 2011, offers a new admission alternative for students across the country that obtained a Scholarship for Academic Excellence (BEA) from the Ministry of Education, but due to their unprivileged environment do not meet the required PSU score. The program aims enlarging social inclusion, through the admission of talented students from public or subsidized private schools.

Curriculum and accreditation

The Engineering curriculum is oriented to program outcomes; that is, each study program is designed to give the students a particular set of competences, including hard and soft skills (T structure) that allow students to ethically and fluently cope in the different disciplinary areas of engineering, and to be able to manage the ambiguity and uncertainty of a rapidly changing society. The new curriculum (2013) provides flexible curriculum trajectories that allow the following: (i) preparation of skilled graduates for society in less time, by focusing on certain disciplinary areas;(ii) to pre-professionally prepare students for other subject areas through facilitating interaction with interdisciplinary programs, so allowing for professionals to link-up with other faculties; (iii) to bolster the number of students interested in graduate studies.

As shown in Figure 4, the curriculum is constituted by an initial cycle of 4-years, which leads to the *Bachelor’s Degree* in Engineering Sciences, which may articulate with higher academic degrees (MSc, PhD), a professional license in engineering or in some other disciplines (medicine, architecture, design), entrepreneurship activities or employment opportunities. The common structure of the first cycle aims to form T-shape engineers. All programs are comprised of a group of 17 minimum courses (102 SCT credits) in basic and engineering sciences, 8 elective courses (48 SCT credits) in other fields, 10 courses (60 SCT credits) for the major and 5 courses (30 SCT credits) for the minor, which may be used to breath or depth in particular engineering field.

The School of Engineering UC is currently accredited by the National Authority (CNA) for 7 years in: Civil, Industrial, Mechanical, Electrical, Computer. Additionally the new program on Biotechnology was accredited for 6 years, being a very good score. Moreover, in the year 2007 the following programs were re-accredited for 7 years by the international agency **Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET)** from the USA: Civil Engineering, Chemical Engineering, Mechanical Engineering, Electrical Engineering, Computer Engineering.

Innovation & Entrepreneurship

Within the group of basic and engineering sciences courses in the curriculum, students have to take two required courses that are meant to develop design, innovation and entrepreneurship (D+i+e) skills:

- “Engineering Challenges” which is a freshmen minimum course, which is conceptualized as a cornerstone course, primarily focused on the design methodology and prototyping of innovative solutions.
- “Research, Innovation and Entrepreneurship” is a junior year minimum course focused on the synergies between research and innovation as an answer to design problems, linking to an entrepreneurship path.

Additionally there are more than 15 elective courses that students can take to further develop and strengthen their D+i+e skills, or they can opt to take the academic certificate in innovation that is imparted from academics from 8 Faculties. A comprehensive alternative is the major in Engineering, Design and Innovation.

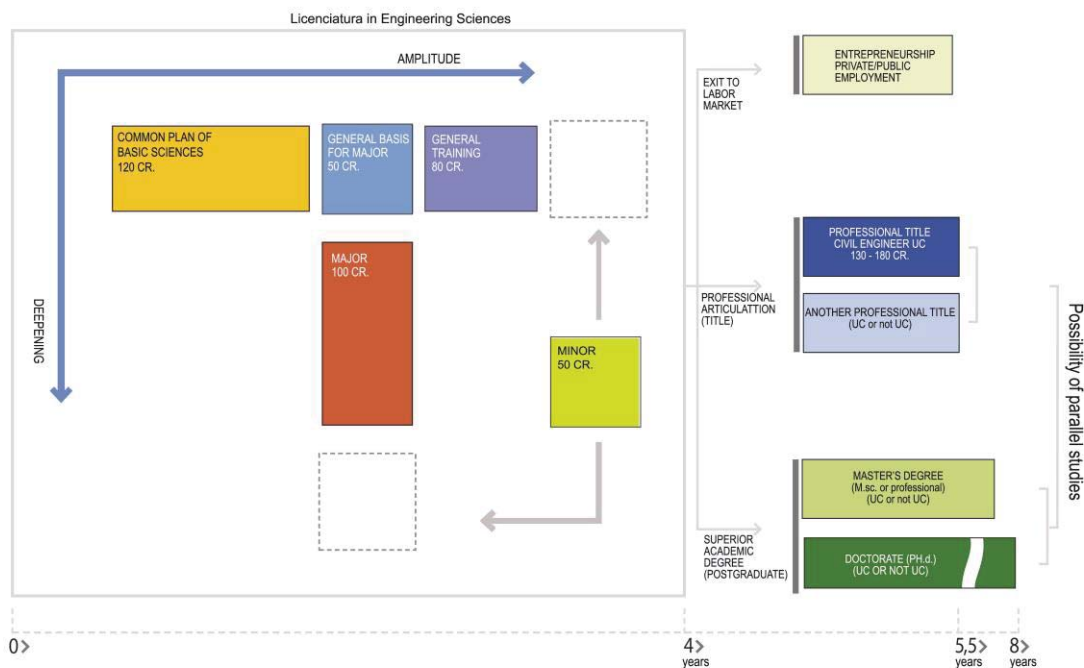


Figure 4. General structure of the new curriculum (2013)

Some extra-curricular activities and multicultural experience

The School develops a number of extracurricular activities such as workshops, talks as well as the participation in a multi-university courses and challenges, fostering undergraduate research, innovation and entrepreneurship activities. In addition, there are many extracurricular activities that mean to offer opportunities to students to further develop some areas of interest. Student organizations such the Engineering Undergraduate Student Council

(CAI), student chapters associated to international professional organizations such as ASCE, IEEE, ASME, AIChE, social responsibility activities, Catholic-related activities sport initiatives, among many others. It is worth noting that impressive initiatives such as “Un techo para Chile” (<http://www.techo.org/en/>), the Chilean initiative to provide housing to very disadvantaged communities, which has been scaled-up to Latin America and “Enseña Chile” (<http://www.ensenachile.cl/>), the local Teach for America Initiative were developed by our students during their studies and constitute striking role models for new generations.

The development of English communication skills is a requirement since 2007 to obtain the bachelor degree (ALTE3 level). Students who do not meet this requirement may take courses to get it. These courses are also available to students who take the TOEIC test and do not meet the necessary score to fulfill the requirement (700 points). International and multicultural experiences are encouraged within the students. Students exchange activities allow them to take one semester of their programs in a foreign university of international prestige. Additionally, students can also be benefited by the existing double degree agreements with great schools of engineering from France and Italy, obtaining the Engineer Title from both institutions. International exposure is still a main challenge for the programs. Even though a good 20% of the students have a formal experience abroad during the undergraduate studies, the number should be further increased.

Social Responsibility

The Direction of Social Responsibility (DSR) at the UC Engineering School seeks to permeate every aspect from a social viewpoint and a social perspective. This new Direction was created under the Deanship of Professor de la Llera and aims to strengthen the social role of the School of Engineering in its mission of formation, discovery and innovation and entrepreneurship, and to place special emphasis on a social approach. The following goals are targeted:

- To increase the uptake of students with applied scientific talents in engineering, and technological and social innovators and entrepreneurs, who today have no access to the school for various reasons: disadvantaged school education, come from the regions, their gender, or having special needs.
- That our engineers are recognized as people committed to society, who can help provide decent jobs, and are seen as innovators and technological and social entrepreneurs. Also, that they are perceived as generators of relevant knowledge that can have an impact in resolving the real problems faced by society.
- To minimize the ecological footprint of the School of Engineering, positioning the school and the Catholic University engineering community as a benchmark for sustainability, promoting behavioral changes and technological improvements that reduce the environmental impact in the San Joaquin Campus and in the community that we form part of.
- To contribute to the transformation of the School of Engineering into an innovation and social entrepreneurial platform.

These goals are achieved by helping students to become social leaders through an invisible curriculum. To do so the Direction is divided in three associate sub directions:

1. *Inclusion*: It is concerned to achieve a community that works for equality, inclusion of diversity and academic excellence. We want all those who are in the Engineering

Community UC feel welcome, respected and valued for who they are. The working areas are:

- Women in Engineering: this project seeks to increase inclusion and participation of talented women. We have increased through this program female admission from 18% in 2012 to 25% in 2014.
 - Talent+Inclusion: as explained this program brings the opportunity to talented students in secondary education from a disadvantaged environment to study at engineering UC through a special admission system. In total, the Talent+Inclusion program has benefited 233 talented students from all places around Chile. Due to its success the T+I Program was extended to other 17 UC faculties, including: Law, Architecture, Design, Psychology, Business, among others.
 - People in special needs: we work to improve the environment in which they move and facilitate the personal development of people in need, so they do not limit or restrict their participation.
2. *Social Entrepreneurship*: we foster the students to become agents of change and promoters of initiatives to provide innovative solutions to the social problems of our country. In other words, we want to educate and prepare engineers with a high social awareness and to become leaders in the creation of social enterprises and B-Corps. Key areas are: 1) Communications to teach and raise awareness, 2) Future entrepreneurs to increase impact and 3) Projects: to help the students to open their eyes and hearts to the problems of the society.
 3. *Sustainability*: The main objective is the creation of a sustainable awareness to place the Engineering School as an incubator for high-impact projects that will contribute to build an environmentally responsible society.

Research, Innovation and Graduate Studies

These domains are addressed through the Direction for Graduate studies, the Direction for Research and Direction for Innovation, created under the Deanship of Professor de la Llera.

Graduate studies

The School of Engineering has made a sustained effort to lead high-quality research and innovation to target complex and interdisciplinary problems of national and regional concern using cutting edge approaches. This is possible thanks to its reputed academic body and a relevant cohort of graduate students (more than 1000 students currently enrolled in 7 PhD, 10 MSc and 7 Professional Master programs), which is reinforced by an important number of postdocs (32 in last 3 years) and visiting professors (48 in last 3 years). The School has graduated 147 PhD students and is committed to improve this number (182 enrolled students at present). Internationalization is a critical aspect. We have graduated 39 students (27%) from other countries and we have 55 international students at present (30%). We can highlight 11 double PhD degree agreements with international universities and the fact that every PhD defense must include an international external examiner. Six PhDs students have obtained a double degree, and 8 additional students are in progress. Multicultural experience is fostered through School and University grants, which is reflected in PhD students' attendance to international congresses (104 in last 5 years) and international PhD students internships (48 in last 5 years).

Research

Efforts are oriented to improve the quality and the quantity of our research to generate high impact. Focus is devoted to foster and support large, collaborative, research initiatives and centers orienting efforts to increase international competitiveness, targeting interdisciplinary problems where engineering can play a pivotal role: health, sustainability, information and engineering for scientific discovery. Overall, efforts are oriented to increase research funding by government and industry, improve the number and quality of peer reviewed high impact publications, create research alliances with the best institutions in the world, facilitate knowledge and technology transfer through adequate networking. Growth in the impact in knowledge creation may be well perceived through the evolution of ISI publications, which have an average impact factor of 2,17 and where more than 40% are positioned in the top 25% of their discipline (Q1). This is also reflected in the large amount of Fondecyt projects (86), the competitive national research fund of Chilean Science Foundation (Conicyt), in which we were involved in 2013.

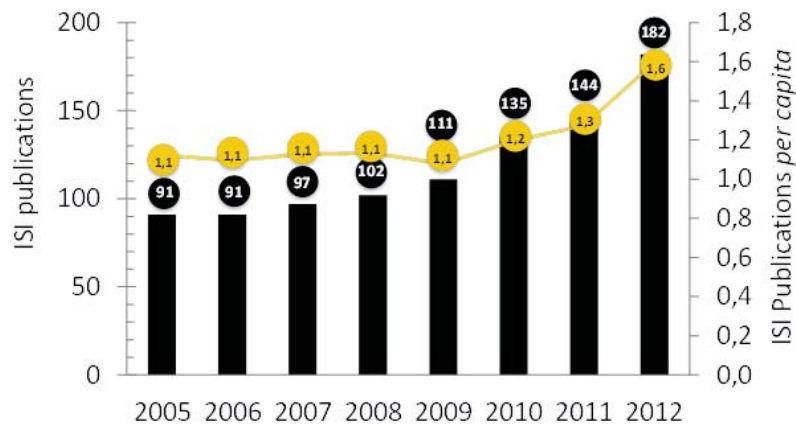


Figure 5.Total and *per capita* number of ISI publications at Engineering UC

New major research interdisciplinary associative projects

The school has successfully obtained major interdisciplinary research grant in the last years, which allow incrementing the critical masses for knowledge creation and the capacity to target complex problems to generate cutting-edge knowledge to be transferred to society, with the private and public sectors. We can distinguish: 1) the Across Latitudes and Cultures Bus Rapid transit (ALC-BRT) sponsored by the Volvo Research and Educational Foundation, 2) the National Research Center for Integrated Natural Disasters Management (FONDAP), 3) the Center for Urban Sustainable Development (FONDAP) and 4) Algaefuels Consortium with industry for the development of biofuels. These activities reinforce other research initiatives including the Centers for Astroengineering, Biomedical images, Construction management, Environment, Mining and Stochastic analysis, which are actually led by the School. Also we highlight the participation in 3 of the new International Centers of Excellence recently installed in Chile: 1) Wageningen UR Chile, whose brings knowledge into action for the Food Industry, 2) Fraunhofer Chile Research, through

the Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems and 3) Inria Chile, which focus its research on internet and telecommunication networks, hybrid energy and natural resources management.

Seed grants with international institutions

Knowledge creation is also importantly fostered through seed grant initiatives with MIT and Notre Dame, which provide funds for joint research and development projects to seed collaboration, foster mobility, leading to application of joint R&D grants to scale-up interaction. We have been able to develop 16 projects with MIT and we are initiating 9 projects with Notre Dame. We are expecting to scale-up this project with other partner universities through this proposal.

Applied research with industry and public sector

Applied research and technological development is also a major driver. In this domain we have a very relevant activity, which is reflected through the applied research grants obtained from government funds together with industry, adding up 55 R&D projects (FONDEF and CORFO) during the last 5 years. In addition, we can add the contract research activity canalized through DICTUC, as explained in this section. Some key recent partnerships were established and formalized with: Enel, IBM, ABB and Nestlé.

Among recent alliances with the public sector we can distinguish: 1) The Chilean Army, in foreign relations, planning, strategic studies, defense, international security and public management, 2) The Ministry of Energy in Non-Conventional Renewable Energy, 3) Ministry of Health, in public health management and 4) Ministry of Public Works together with the Japan International Cooperation Agency (JICA) to develop resilient communities for tsunamis. Another initiative that is worth mentioning is a pioneering PhD program that aims inserting our PhD students in industry. So far we have had 15 theses being developed with industry, which we expect increasing in the near future, geared by this proposal.

Innovation

In 2011, the School of Engineering developed an Innovation Plan with the support of SRI, which is based on four fundamental pillars, including 1) training in and for innovation; 2) academic's research results valorization & ventures; 3) innovation networks and 4) fostering of student entrepreneurship.

As relevant outcomes we can highlight the creation of the new Master on Innovation between the Faculties of Engineering and Business (3 generations with an average of 25 students/year) and the academic certificate in innovation (groups 8 different UC Faculties and has had 270 students enrolled in tis courses). In addition, extracurricular activities including courses and workshops (one with MIT), mission of 31 academics to STVP in Stanford to training in i+e and the development at UC level of the Entrepreneurship (<http://www.eshipchile.com/>) together with Stanford and UDD from Chile. So far four competitions on business ideas have been organized, with the participation of around 150 students. The winner teams are awarded the participation in world-class competitions or boot camps. One of them represented UC in the Virginia Tech Knowledge works Global Student Business Concept Challenge winning the first place.

In October, an internal online survey was conducted to 1540 undergraduate students: 85% of students stated that they see the entrepreneurship as a real option for the future, thus it is imperative to do concrete actions to support them in this process and increase the successful rate of projects.

Academic's research results valorization is been developed in close collaboration with the Vice-Rector for Research and the new UC Direction Technology Transfer and Development, which was created thanks to the support of CORFO. Activities aim to support in the process of patenting and the development of workshops on intellectual property protection, among others. A recent screening of technological assets was jointly done in 2013, where 127 engineering professors were studied and 76 of those interviewed in order to map the existing concrete opportunities for the Schools faculties to transfer to society. The School of Engineering plays a main role in the invention activity inside the university. Its cumulative patent's applications represent a 32% of the university (76 in Chile and 126 Internationally), and 46% of the granted ones (5 Chilean and 16 International). Further details about this topic will be explained in the following section.

Extension and Professional Education

Since 1938 technology transfer from the School of Engineering at UC community has taken place through specialized services to the productive sectors and government institutions, providing knowledge generated within the school via DICTUC, a fully-owned subsidiary of the University. At the start of 2014 it had 43 service units led by professors from the School of Engineering, each of them providing services in one or more of the four lines related to technology transfer: Engineering Consulting and Advisory Services; Certification and product development (Labs); Continuing Education and Support to Innovation initiatives and Entrepreneurship. Next, most important activities and outstanding recent projects are presented.

Activity indicator sand corporate governance

During 2012, 406 contracts involving consulting and advisory, training and other services to private, public and foreign institutions were signed; 68,955 regulatory compliance certificates (laboratory testing) and calibration certificates were issued. Training certificates were granted to 4,196 participants, corresponding to professional training actions performed by different areas. These activities employed 664 people (218 professionals, 183 technicians and 263 administrative) of which, 90% served in the operational areas and 10% in the central administration. These figures do not include the nearly 80 academics from the School of Engineering who participated in the activities.

Quality Management System

Since early 2007, testing and certification activities were certified under the ISO 9001:2000 standard, being renewed in 2012 until January 2016. Laboratories also comply with ISO 17025 standards.

Professional Education

The aim of Professional Education programs is to enable professionals update their knowledge. Historically, continuing education has responded to the individual initiative of each teacher, who have created different units engaged in continuing education. Professional Education contributes to the development the Strategic Plan of the School Engineering through excellence in engagement with society. It is intended that the School of Engineering is recognized as a generator of engineering knowledge, with impact on the solution of relevant problems of our society, science-based and technological and social entrepreneurs. In 2012, 37 professional certificates programs were executed of which 25 were blended learning certificates, representing 2614 students as well as 71 courses, representing 3620 students.

Technological Innovation and innovation management

The 43 units, with all its human capital, infrastructure and experience plus the flow of knowledge, which is constantly renewed through the participation of UC Engineering professors, can support technological innovation of customers in virtually any field. It is also possible to help clients innovate and manage innovation within their organizations by:

- Access to public funding for innovation.
- Contract research with tax benefits
- Innovation management.

Companies can partner with DICTUC to present innovation projects to public funds, such as CORFO, FIC and CONICYT. This is a mechanism to renew knowledge and to partner to find innovative solutions to the challenges organizations face. Since 2012 a team manages and coordinates the application and subsequent support to R&D projects generated in the UC School of Engineering.

There is also an Innovation management unit led by professors from the Department of Industrial and Systems Engineering, which performs "organizational" readiness assessments for innovation, managerial coaching and workshops aimed at creating and strengthening capabilities for "doing innovation" in organizations. Their methodologies are nurtured not only by academic research from the unit's directors, but also by partnerships with foreign universities (Stanford's STVP, National University of Singapore).

Contract Research

Since 2008, DICTUC is authorized to provide R&D services (contract research) to customers using tax benefits promoted by Chilean Law (20.241). To date we have managed seven R&D projects, for US\$ 1.1 millions.

Spin-off companies

Creation of technology-based companies has been an important outcome of a prolific connection to society through applied research, derived from the activity of DICTUC units. We have spin-off 11 companies since 1999, and 3 others are in the pipe line (early 2014).

Entrepreneurship

Since September 2009, IncubaUC is the business incubator of Pontificia Universidad Católica de Chile. Through access to public funding sources, projects supported by IncubaUC earned USD 2.6 million during 2012. At the end of that year, IncubaUC screened more than 500 projects, of which 63% were students or UC alumni. IncubaUC's internationalization process supported five ventures through its "High Tech Program" to Spain and opening agreements with countries like China, Brazil, United States, Palestine and Israel, among others.