

**UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**MODELO DE SERVICIO PARA LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN UN  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN: UNA PROPUESTA DE VALOR PARA EL CIT**

**MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL**

**GABRIEL IGNACIO BRAVO LEIVA**

PROFESOR GUÍA:

ERIKA GUERRA ESCOBAR

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:

GERARDO DÍAZ RODENAS

EDUARDO OLGUÍN MACAYA

SANTIAGO DE CHILE  
SEPTIEMBRE 2010

RESUMEN DE LA MEMORIA  
PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL  
POR: GABRIEL IGNACIO BRAVO LEIVA  
FECHA: 06/09/2010  
PROF. GUÍA: SRA. ERIKA GUERRA

## **“MODELO DE SERVICIO PARA LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN UN CENTRO DE INVESTIGACIÓN: UNA PROPUESTA DE VALOR PARA EL CIT”**

El presente trabajo de título tuvo por objetivo el diseño de una propuesta de valor para el vínculo Universidad-Empresa para el caso del Centro de Innovación Tecnológica de la Universidad de Chile.

El CIT surge con el fin de promocionar y promover investigaciones que incrementen el valor de productos de elaboración nacional, así como apoyar la generación de ideas que fomenten nuevas empresas y potencien su desarrollo en el mercado. Todo el conocimiento derivado de las investigaciones de la Facultad de Ciencias se transfiere, en la actualidad, principalmente por el conocimiento que el equipo del CIT ha ido desarrollando por medio de su gestión pero se hace necesaria la formalización de sus funciones y la propuesta de estrategias que permitan disminuir la dependencia del grupo humano que se encuentre a cargo

Para el desarrollo de modelo de servicio, cuyo principal objetivo es el fortalecimiento de capacidades, resultó fundamental la realización de un Benchmarking basado en los factores claves relacionados con la transferencia de tecnologías desde las Universidades hacia las empresas y que permitiera la incorporación de las mejores prácticas a nivel mundial.

Luego siguió la definición de los sectores claves seleccionados, que no sólo han sido validados por la comunidad de la Facultad de Ciencias, sino que agrupan de manera armónica todas las líneas de investigación asociando cada *cluster* con un sector productivo respectivo definido por las Naciones Unidas, lo que entrega la certeza que tales actividades científicas tienen potencialidad de transferencia al mundo productivo dada la estrecha relación existente entre ambas.

Con respecto a la identificación de capacidades, se pudo observar que está directamente relacionada con la convergencia de dos criterios: las necesidades productivas (prospección de demanda de tecnología) y la expertise científico-tecnológica presente en el Centro de Investigación. El cruce realizado entre factores de demanda y las capacidades existentes, junto con la caracterización del equipamiento de excelencia, permiten entregar un valor agregado con respecto a otros Centros de Investigación.

La principal utilidad del modelo propuesto radica en que permitirá al Centro de Innovación Tecnológica de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile identificar sus capacidades de transferencia de tecnología al mundo productivo, así como definir la oferta de servicios basado en sus competencias actuales, la estimación de su mercado potencial finalizando por la entrega de propuestas de desarrollo futuro y recomendaciones

## MIS PALABRAS

En un comienzo fueron años de esfuerzos, dudas, indecisiones. En esos momentos la vida parecía ponerse cuesta arriba, y tampoco me había percatado que había un mundo grande por el cual luchar. Mucho menos había imaginado que conquistarlo y sentirlo como propio era el gran desafío por el que estamos acá.

Durante mi estadía universitaria, a medio andar los años me comenzaron a mostrar lo más valioso de seguir avanzando. Me permitieron ir descubriendo gente hermosa, quienes me acompañarían en mi camino hasta el día de hoy y no sólo me dejaron apoyarme en ellos, sino que además me ayudaron –sin quererlo, por cierto– a encantarme con mi propia vida. Y ahora, que llego a tomar en mis propias manos el fruto de mis esfuerzos y de mi perseverancia por nunca haber abandonado, me siento más apto que nunca a retribuir con mi cariño y mi compromiso toda su ayuda, compañía y apoyo.

A mi familia y en especial a mis padres. Por nunca haberme dejado solo y siempre haber confiado que en algún momento de mi vida iba a escucharlos y a entenderlos. Todo lo que soy y lo que he llegado a ser es gracias a uds. Siento un gran orgullo por ser su hijo y por todos los hermosos valores que me han entregado.

A Marce, porque todo lo que no se puede enseñar de ti lo he aprendido.

A mis amigos: Vivi, Karlita, Felipe, Benja, Angelo, Mey y Filto, porque en los malos momentos siempre han estado cerca y en estos buenos momentos sienten mis logros como suyos.

A Rosita Leal, por la confianza y la posibilidad que me dio de trabajar con ella en la Biblioteca.

A Julia Ojeda, porque siempre has sido un incentivo para salir de la U. Nunca voy a olvidar que me tendiste una mano cuando más la necesitaba.

A mi profe Erika, por haber confiado en mí incluso sin conocerme, las conversaciones y todo lo que he aprendido de ti, esa perseverancia y lucha que nos deja como recompensa el sentirnos felices por todo lo que hacemos.

A Julio Lira, por la posibilidad que me diste al conocer tu trabajo e invitarme a formar parte de él. Por demostrarme, en el día a día, que ser un buen profesional va de la mano con ser una persona correcta. Y por integrarme a una empresa donde esos valores se aprecian.

A los profesores del Departamento de Ingeniería Química y Biotecnología, Teresa Velilla y Francisco Gracia, por haberme escuchado y provocar que me lleve la mejor impresión a nivel humano de los profesores de la Facultad. Me siento orgulloso de llegar a ser colega suyo...

Y a Dios, por permitirme compartir con todos ustedes el mayor logro que he tenido hasta ahora.

Gabriel Ignacio Bravo Leiva  
Septiembre 2010

## Índice

|  |    |
|--|----|
| <b>Capítulo I: Introducción y Antecedentes Generales</b> .....   | 6  |
| <b>1.1. Introducción</b> .....   | 6  |
| <b>1.2. Planteamiento del Problema</b> .....   | 9  |
| <b>1.3. Justificación</b> .....  | 10 |
| 1.3.1. La importancia de la innovación para el desarrollo.....   | 10 |
| 1.3.2. Política de la innovación en Chile.....   | 10 |
| 1.3.3. Desempeño de Chile en términos de resultados de innovación.....   | 12 |
| 1.3.4. Análisis comparativo del gasto público en innovación.....   | 13 |
| 1.3.5. Innovación en la Universidad de Chile.....  | 14 |
| <b>1.4. Análisis del nivel de Transferencia Tecnológica e Incentivos a la I+D</b> .....  | 15 |
| 1.4.1. Análisis comparativo del nivel de transferencia tecnológica.....  | 15 |
| 1.4.2. Incentivos al desarrollo de la ciencia y la innovación.....   | 16 |
| 1.4.3. Cooperación de los Centros de Investigación en las actividades de I+D.....  | 17 |
| <b>1.5. Objetivos</b> .....  | 18 |
| 1.5.1. Objetivo General.....   | 18 |
| 1.5.2. Objetivos Específicos.....  | 18 |
| <b>1.6. Resultados Esperados</b> .....   | 18 |
| <b>Capítulo II: Marco Conceptual</b> .....   | 19 |
| <b>2.1. Innovación</b> .....   | 19 |
| <b>2.2. Proyecto de Desarrollo Institucional de la Universidad de Chile</b> .....  | 20 |
| 2.2.1. Visión de futuro.....   | 20 |
| 2.2.2. Objetivos estratégicos.....   | 20 |
| 2.2.3. Propuesta de acciones.....  | 20 |
| <b>2.3. Protección de innovaciones al interior de la Universidad de Chile</b> .....  | 21 |
| <b>2.4. Difusión y Transferencia Tecnológica</b> .....   | 22 |
| <b>2.5. Modelo de Negocio</b> .....  | 22 |
| <b>2.6. Technology Push y Market Pull</b> .....  | 24 |
| <b>2.7. Análisis FODA</b> .....  | 25 |
| <b>2.8. Benchmarking</b> .....   | 27 |
| <b>2.9. Metodología</b> .....  | 27 |
| <b>2.10. Alcances</b> .....  | 28 |
| <b>Capítulo III: Identificación de Necesidades de la Industria Científica</b> .....  | 30 |
| <b>3.1. Centro de Innovación Tecnológica de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile</b> .....                         | 30 |
| 3.1.1. Misión.....   | 31 |
| 3.1.2. Objetivos.....  | 31 |
| 3.1.3. Organización Jerárquica.....  | 31 |
| 3.1.4. Presupuesto.....  | 31 |
| <b>3.2. Identificación de las Necesidades del Sector</b> .....   | 31 |
| 3.2.1. Panel de Expertos / Entrevistas.....  | 32 |
| 3.2.2. Benchmarking externo genérico.....  | 34 |
| 3.2.3. Mirada transversal.....   | 35 |
| <b>3.3. Procesos de Innovación en otras Universidades y Centros de Investigación</b> .....                                       | 35 |
| 3.3.1. Análisis de la situación del proceso innovador en otras universidades chilenas.....                                       | 36 |
| 3.3.1.1. Pontificia Universidad Católica de Chile.....   | 36 |
| 3.3.1.2. Universidad de Concepción.....  | 44 |
| 3.3.1.3. Universidad de Santiago de Chile.....   | 49 |
| 3.3.1.4. Universidad de Los Lagos.....   | 52 |
| 3.3.1.5. Universidad Católica de Temuco.....   | 56 |
| 3.3.2. Análisis de la situación del proceso innovador en algunas universidades internacionales.....                              | 58 |
| 3.3.2.1. Wageningen University and Research Centre (Holanda).....  | 58 |
| 3.3.2.2. Crown Research Institutes (New Zeland).....   | 59 |
| 3.3.2.3. Universidad de California, San Francisco (USA).....   | 61 |
| <b>4.1. Diagnóstico global del Centro de Innovación Tecnológica a partir de determinantes de las ventajas competitivas</b> ..... | 65 |
| 4.1.1. Fortalezas.....   | 65 |

|   |            |
|---|------------|
| 4.1.2. Oportunidades .....  | 66         |
| 4.1.3. Debilidades.....   | 67         |
| 4.1.4. Amenazas .....   | 68         |
| 4.1.5. Análisis: Acciones definidas y propuestas .....  | 68         |
| <b>4.2. Caracterización de la Oferta .....</b>  | <b>70</b>  |
| 4.2.1. Definición de <i>clusters</i> .....  | 71         |
| 4.2.2. Valorización del conocimiento.....   | 73         |
| 4.2.3. Centro de Equipamiento Mayor CEM: una nueva propuesta de valor .....                                     | 74         |
| <b>4.3. Servicio a Entregar.....</b>  | <b>76</b>  |
| 4.3.1. Áreas de trabajo.....  | 76         |
| 4.3.2. Líneas de trabajo: materias esenciales de investigación.....   | 77         |
| 4.3.3. Tipos de Investigación realizadas en la Facultad de Ciencias .....                                       | 79         |
| 4.3.4. Oferta de Servicios del CIT.....   | 79         |
| <b>4.4. Caracterización del Mercado Potencial.....</b>  | <b>80</b>  |
| 4.4.1. Número de Empresas PYME por <i>cluster</i> .....   | 81         |
| 4.4.2. Porcentaje de empresas que realiza algún tipo de innovación por <i>cluster</i> .....                     | 82         |
| 4.4.3. Porcentaje de empresas que ha solicitado patentes por <i>cluster</i> .....                               | 82         |
| <b>Tabla 4.5:</b> Porcentaje de empresas innovadoras que tiene titularidad de patentes por <i>cluster</i> ..... | <b>83</b>  |
| 4.4.4. Porcentaje de empresas que realizan I+D y no cuentan con área de I+D por <i>cluster</i> .....            | 83         |
| 4.4.5. Perspectivas de Innovación futura por <i>cluster</i> .....   | 84         |
| 4.4.6. Número de empresas constituyentes del mercado objetivo del CIT por <i>cluster</i> .....                  | 84         |
| <b>Capítulo V: Marco Legal y Propiedad Intelectual .....</b>  | <b>87</b>  |
| <b>5.1. Propiedad Industrial.....</b>   | <b>87</b>  |
| <b>5.2. Qué hacer con un Resultado de Investigación .....</b>   | <b>87</b>  |
| <b>5.3. Tipos de Protección .....</b>   | <b>89</b>  |
| <b>Capítulo VI: Evaluación de Casos de Transferencia Tecnológica en el CIT .....</b>                            | <b>92</b>  |
| <b>6.1. Alianza con Inversionistas: Hacia un portafolio de Oferentes y Demandantes .....</b>                    | <b>92</b>  |
| 6.1.1. Generación de Redes entre el mundo privado y la universidad.....   | 92         |
| 6.1.2. Generación de Redes con el mundo público .....   | 93         |
| 6.1.3. Redes Internacionales.....   | 93         |
| <b>6.2. Proyectos exitosos de vinculación CIT-empresa.....</b>  | <b>93</b>  |
| 6.2.1. Apoyo del CIT a proyectos de transferencia tecnológica.....  | 93         |
| 6.2.2. Proyectos en carpeta.....  | 94         |
| 6.2.3. <i>Biopacific</i> , un caso exitoso de vinculación universidad-empresa.....                              | 95         |
| <b>6.3. Formación y Capacitación .....</b>  | <b>95</b>  |
| <b>Capítulo VII: Líneas de Desarrollo Futuro.....</b>   | <b>97</b>  |
| <b>Capítulo VIII: Síntesis .....</b>  | <b>99</b>  |
| <b>Capítulo IX: Referencias y Bibliografía .....</b>  | <b>102</b> |
| <b>Capítulo X: Anexos .....</b>   | <b>103</b> |

## Capítulo I: Introducción y Antecedentes Generales

### 1.1. Introducción

El presente trabajo busca caracterizar el actual funcionamiento del Centro de Innovación Tecnológica de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile, de aquí en adelante CIT, así como identificar de manera íntegra la oferta a nivel nacional e internacional de los centros de investigación orientados a la transferencia tecnológica. Todo esto considerando la estricta formación científica de todos aquéllos que participan en el proceso de vinculación del CIT con las empresas, que imposibilita la puesta en práctica de una gestión organizativa formal y netamente dedicada a obtener tasas de rentabilidad creciente en el tiempo, sin que además importe la profundidad de la investigación. Bajo estas mismas condiciones, la importancia de que los resultados de la presente Memoria sean efectivamente puestos en práctica y conlleven el aumento de eficiencia radica principalmente en la simpleza del texto y en la propia identificación que inspire en la comunidad científica a la cual está dirigido.

En las últimas dos décadas el principal crecimiento de los países desarrollados se explica por la generación de conocimiento que luego es transformado en nuevos productos. Un ejemplo de esto es *Google* que ofrece nuevos servicios de búsqueda, o industrias generadas a partir de investigaciones de apoyo a redes de computadoras del ministerio de Defensa de Estados Unidos (proyecto ARPANET), considerado como el verdadero origen de Internet<sup>1</sup>. Éstos generan un enorme valor a la economía, y en el caso del país del norte, explicarían más del 30% del crecimiento de la economía en la década del 90.

Chile se ha incorporado a la OCDE y se acerca a los países desarrollados. Pero ¿cómo llegar a serlo? Hay consenso que con la misma receta de los últimos años: siendo proveedor de materias primas con poco valor “tecnológico” agregado, no vamos a llegar a la meta propuesta. Australia, Nueva Zelanda e Irlanda han recorrido un camino parecido al nuestro, y nos muestran una dirección diferente, pues su éxito se basó en diseñar y aplicar una estrategia para transformarse en una sociedad y una economía del conocimiento.

Una *economía del conocimiento* se caracteriza por utilizar el conocimiento como elemento fundamental para crear valor añadido en los productos y servicios en cuyo proceso de creación o transformación participa. Éste implica métodos, maneras de resolver problemas, “*know how*” y el diseño y uso de nuevas herramientas tecnológicas.

Un rol principal en este proceso lo ocupan las instituciones que “generan conocimiento”, tales como universidades, centros de investigación, investigadores naturales e inventores, empresas de base tecnológica o instituciones de gobierno. No todo lo que se genera es directamente aplicable, por ejemplo; cuando se investiga el origen del universo no se genera tecnología directamente aplicable; en otros casos un conocimiento podrá tener aplicación en el mediano o largo plazo; por ejemplo, cuando Alan Turing desarrolla el concepto de máquinas de Turing que luego dará curso a la industria de la computación.

Y también hay conocimiento que se desarrolla para resolver necesidades específicas de un sector económico o de una industria o para crear un producto o una nueva industria, qué mejor ejemplo que la Investigación y Desarrollo que llevó a crear una industria del salmón en el sur de Chile y la investigación de vacunas contra el virus ISA que la ha afectado en los últimos años.

Otro actor fundamental que lleva el conocimiento generado, bajo forma de prototipo de laboratorio o de prueba de concepto técnica a la fase de prototipo comercial, son las empresas de

---

<sup>1</sup> <http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/010815132146-Title.html>

base tecnológica, generalmente empresas PYMES o nuevas empresas *spin off* que toman el riesgo de desarrollar el producto, escalarlo y llevarlo al mercado.

Un tercer actor, es el conjunto de entidades financieras, socios, inversionistas, capitalistas ángeles, fondos de capital de riesgo y finalmente el sector bancario que son aquellos que están dispuestos a financiar el desarrollo del proyecto o de nueva empresa, mediante una prima asociada al nivel de riesgo que incurren.

Finalmente, el Estado juega un rol relevante al apoyar financieramente etapas muy tempranas del proyecto en el cual este tiene elevados niveles de incertidumbre o riesgo y a veces baja apropiabilidad, que lo hacen poco atractivo para los privados.

De acuerdo a información proporcionada por el Instituto de la UNESCO para la Educación<sup>2</sup>, a las universidades se les reconoce hoy tres grandes roles: el primero es la formación, el segundo es la investigación y el tercer rol es la difusión hacia la sociedad y las empresas del conocimiento generado al interior de éstas. Esta interacción con el mercado puede ocurrir de las siguientes maneras:

- Investigación asociativa con la industria: establecen un contrato de desarrollo de un proyecto de investigación que es de interés de la empresa y que es transferido por este medio.
- Transferencia tecnológica: generan conocimiento cuya propiedad intelectual es protegida vía patente o secreto industrial, el que puede ser transferido a las empresas vía el licenciamiento y el pago de royalties. También está entregar el conocimiento (por ejemplo el software) en dominio libre y generar un financiamiento vía servicios.
- Extensión y asistencia técnica industrial: la universidad entrega asistencia técnica a la industria vía contratos cortos de apoyo técnico, pasantías de estudiantes, servicios técnicos.
- Desarrollo del emprendimiento: el conocimiento se transfiere vía la creación de nuevas empresas donde muy a menudo participa el investigador y su equipo. En esta nueva empresa puede haber participación directa de la universidad a través de algún fondo de capital de riesgo.

Los fondos públicos han apoyado en forma importante y creciente estas estrategias. En particular Fondef de Conicyt e InnovaChile han diseñado sendos instrumentos para cofinanciar proyectos presentados en forma asociativa por universidades y empresas.

Un factor importante del éxito de estas estrategias de transferencia es la cultura al interior de las organizaciones, por ejemplo; que su sistema de incentivos esté claramente definido.

La situación en Chile respecto de la vinculación universidad-empresa en términos de los niveles de patentamiento y los ingresos por licencias o por empresas creadas refleja indicadores muy por debajo de las mejores prácticas internacionales (situación que será desarrollada en el capítulo de Justificación del tema propuesto).

El año 2005, los esfuerzos en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile por establecer nexos entre la generación de conocimiento y la innovación en el mundo productivo se plasman en la creación del Centro de Innovación Tecnológica. La Facultad de Ciencias es el Centro de investigación líder a nivel nacional contando con más de 100 proyectos FONDECYT<sup>3</sup> en curso además de proyectos asociados a fondos INNOVA y FONDEF.

Con 45 años de existencia, la Facultad de Ciencias ha formado gran parte de los científicos del país encontrándose a la vanguardia en la generación de conocimiento especialmente en las áreas de biología, química y ciencias ecológicas, desarrollando accesoriamente capacidades destinadas a la valorización de los recursos nacionales, la optimización de procesos y la generación de nuevos productos, capacidades que tienen como norte la sustentabilidad productiva del país.

---

<sup>2</sup> [http://www.unesco.org/education/uie/confintea/pdf/2a\\_span.pdf](http://www.unesco.org/education/uie/confintea/pdf/2a_span.pdf)

<sup>3</sup> FONDECYT: Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico

En general, salvo contadas excepciones, las Instituciones de Investigación (Universidades, Centros de Investigación, Institutos y centros tecnológicos y otras entidades pertinentes) no tienen definida una institucionalidad (organización, prácticas, políticas, incentivos y “reglas del juego”) que permitan gestionar adecuadamente las relaciones entre estas instituciones y las empresas demandantes de I+D vía, por ejemplo, contratos de prestación de servicios externos de investigación y *Joint – ventures*, así como la transferencia de los resultados de investigación y desarrollo vía gestión de la propiedad intelectual, royalties de patentes y creación de empresas (*spin offs*) para comercializar los resultados.

De acuerdo a los mandatos del Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad<sup>4</sup>, se ha planteado la necesidad de dar un fuerte impulso a la innovación empresarial por la vía del emprendimiento innovador “como mecanismo conducente a ampliar la frontera del conocimiento productivo nacional”<sup>5</sup>. De acuerdo al Estudio de la OCDE<sup>6</sup>, esta función podría ser cumplida con cabal éxito por los organismos académicos y de investigación nacionales, en particular el caso de estudio de la Universidad de Chile. En este estudio se identifica la escasa presión realizada por el sector industrial y empresarial hacia las universidades como factor de incidencia en el menor dinamismo de la actividad científica respecto de los cambios dinámicos que ocurren al interior de dicho sector económico.

En particular, el CIT surge con el fin de promocionar y promover investigaciones que incrementen el valor de los productos elaborados dentro de nuestras fronteras, así como apoyar la generación de ideas que fomenten nuevas empresas y potencien su desarrollo en el mercado. Todo el conocimiento derivado de las investigaciones de la Facultad de Ciencias se transfiere, en la actualidad, principalmente por el conocimiento que el equipo del CIT ha ido desarrollando por medio de su gestión pero se hace necesaria la formalización de sus funciones y la propuesta de estrategias que permitan disminuir la dependencia del grupo humano que se encuentre a cargo.

En consideración con todo lo anterior, es que el CIT se encuentra frente a un desafío y una tarea que revisten el máximo de urgencia. “Innovar o estancarse”, sustituye hoy al “exportar o morir” que antecedió en un par de décadas a la adopción por Chile de su actual y exitoso modelo exportador. Más aun considerando los importantes aportes que existen actualmente para potenciar el vínculo de las empresas con las universidades y centros de investigación.

Los aspectos señalados han obligado a nuestro país a seguir un camino alternativo de mayor esfuerzo – también de menos certidumbre – y aprovechar la explotación y exportación de sus recursos naturales para reformar el sistema de innovación e invertir en capital humano, aumentar el esfuerzo en Investigación y Desarrollo (I+D) e Innovación y generar un círculo virtuoso entre ambas.

En función de los elementos presentados, este documento se ha focalizado en el proceso de la innovación, buscando indagar y conocer las razones de esta escasa presión y desfase respecto de las dinámicas empresariales, desde el punto de vista de los investigadores de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile y especialmente en los que desarrollan investigación para el Centro de Innovación Tecnológica.

Actualmente sólo se cuenta con el desarrollo de proyectos de investigación para FONDEF<sup>7</sup> y otros programas en los cuales el Centro de Innovación Tecnológica de la Facultad de Ciencias se levanta como el centro de investigación líder a nivel nacional.

Sin embargo, el actuar del CIT se ha estructurado en base a programas relacionados principalmente con la Investigación y Desarrollo de la ciencia básica, y su desempeño ha sido

---

<sup>4</sup> <http://www.cnic.cl>

<sup>5</sup> “Hacia una estrategia de Innovación para la Competitividad”, vol. II, pág. 122

<sup>6</sup> Estudio OCDE 2009

<sup>7</sup> FONDEF: Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico

menor en relación a la materialización de transferencia tecnológica, actividades de vinculación y respuesta a la demanda de empresas.

En consideración de lo anterior, la presente Memoria apunta a identificar las fortalezas, no sólo del CIT, sino que de la Facultad en su conjunto, para realizar transferencia al sector industrial y diseñar un modelo de servicio que permita dicha vinculación. De esta forma, permitirá al centro identificar los factores críticos de éxito en los procesos de institucionalidad, estrategia y operaciones en la captura, incubación y egreso de nuevos negocios tecnológicos y empresas innovadoras y constituir en su totalidad una propuesta completa, confiable y pertinente acerca de la gestión de innovación al interior del CIT.

## 1.2. Planteamiento del Problema

Se espera colaborar con el fortalecimiento del vínculo entre el mundo empresarial y el Centro de Innovación Tecnológica de la Facultad de Ciencias, desarrollando Investigación y Desarrollo que entreguen como resultados productos y servicios concretos con los cuales salir al mercado por la vía de emprendimientos innovadores.

El quiebre radica en que los académicos de la Facultad no tienen conocimiento sobre los problemas reales del mundo empresarial, dado que no existe dentro del CIT una adecuada vigilancia tecnológica y se observa una gestión administrativa que está muy lejos del óptimo, lo que dificulta su funcionamiento a lo largo de toda la cadena de valor.

Luego de 5 años de funcionamiento, se torna imprescindible la realización de un diagnóstico global de la organización a partir de sus ventajas competitivas, lo que incluye la identificación de sus principales competencias que, en consecuencia, permitirá discriminar cuáles proyectos de investigación están dentro del *core* del CIT y cuáles no pertenecen a su negocio. Para ello, se deben identificar tanto las competencias actuales de los investigadores como el perfil de las empresas como clientes mediante la atracción de inversiones para proyectos como consorcios.

Tampoco se cuenta con una clasificación por áreas de las distintas líneas de investigación, por lo que la definición de los sectores clave y su respectiva correlación con las ventajas competitivas por área se ofrecen como la mejor solución que permita al CIT fortalecer su modelo de servicio y dar luces de su posible estrategia futura.

Hasta ahora, las actividades de investigación aplicada al interior de la Facultad de Ciencias han seguido una línea netamente intuitiva, lo que se ve agravado por el escaso nivel de trabajo en equipo, algo inadecuado para una universidad compleja que debe pensar Chile desde Chile. Esto se debe principalmente a que los Proyectos FONDECYT, por lo acotados que son, no fomentan el trabajo interdisciplinario para realizar investigación, ya que se basa solamente en la cantidad de *papers* publicados por cada académico.

El CIT tiene como misión articular las necesidades del mercado, con la creación del conocimiento, generando su transferencia tanto para la optimización de procesos como para el desarrollo de nuevos productos, teniendo como horizonte contribuir a la robustez y sustentabilidad del sistema productivo chileno. Actualmente esta misión no tiene una visión asociada ni mucho menos un funcionamiento definido y formalizado que ayude a conseguirla.

El trabajo presentado en las siguientes páginas se hace cargo de la problemática de generar un modelo de transferencia tecnológica centrado en las empresas como clientes, que permita disminuir la distancia entre ellas y el CIT, basado principalmente en los estudios recientes sobre innovación en Chile y a los cuales el Centro no se encuentra ajeno.

Con lo anterior, el modelo propuesto finaliza por entregar una estrategia de acción acerca de la gestión de innovación al interior de la Facultad de Ciencias, relacionadas con la creación de valor y la difusión y transferencia tecnológica a la industria o el mercado.

### 1.3. Justificación

#### 1.3.1. La importancia de la innovación para el desarrollo

Estudios Internacionales relacionados al tema de la Innovación, muestran que el gasto público en Investigación y el Desarrollo (I&D), que basados en el Modelo Lineal de Innovación<sup>8</sup> correspondería a un insumo en la producción de la Innovación, muestran que el gasto en I&D medido en función del PIB (Producto Interno Bruto), tiene una relación logarítmica con la productividad total de los factores<sup>9</sup>, es decir la inversión pública en temas relativos a la innovación genera un aumento de la productividad. Dado lo anterior, a nivel mundial se están volcando todos los esfuerzos en el fomento y creación de la investigación y desarrollo para el fomento de la Innovación, como una fuente de crecimiento a futuro de largo plazo.

Aunque a menudo se considera que la investigación científica básica es importante sólo para ampliar la frontera del conocimiento, es posible que incluso esta sea necesaria para aprender y conocer dónde se encuentran estas fronteras, a la vez de determinar qué adaptaciones o aplicaciones comerciales de este conocimiento son viables. De hecho, Pavitt<sup>10</sup> sostiene que la inversión en investigación básica también es importante para los países en desarrollo. En primer lugar, porque aquellos más familiarizados con las fronteras de las ciencias básicas tendrán más elementos para capacitar a los que se dediquen a solucionar problemas aplicados en el sector privado. En segundo lugar, porque incluso la investigación básica no fluye con facilidad y sin costo a través de las fronteras nacionales, de modo que los países en desarrollo no pueden simplemente depender de lo que generen los países más avanzados.

#### 1.3.2. Política de la innovación en Chile

El país está consolidando una estrategia, una política y un sistema de innovación organizados por el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad, cuyos contenidos y documentación se han conocido desde fines de Enero 2007. En esta fecha y en primer lugar, el Gobierno, la Presidencia y el Consejo presentaron el Libro Blanco de la Innovación en Chile. Un año más tarde, se publica el Volumen II “Hacia una estrategia nacional de innovación para la competitividad”.

Anteriormente a estas presentaciones y durante la interfase, gran cantidad de estudios han sido publicados en el mismo sitio web, principalmente orientados a la forma de implementar la innovación en Chile y el benchmarking internacional, donde destaca el estudio realizado por la OCDE en 2007<sup>11</sup>. Igualmente se da cuenta de una importante cantidad de estudios sectoriales, relacionados con la estrategia de *clusters*, así como benchmarking, glosarios e indicadores.

En el dominio de la innovación, se han materializado formas asociativas como los consorcios. Esta tendencia tendrá mayor relevancia en un futuro cercano, dado que la tendencia

---

<sup>8</sup> Anexo A: Información adicional del Modelo Lineal de Innovación

<sup>9</sup> Anexo B: Información del Modelo de Crecimiento Económico Neoclásico

<sup>10</sup> “¿Dónde reside la utilidad económica de la investigación básica?” Keith Pavitt, 2001

<sup>11</sup> “Estudios de la OCDE sobre política de innovación en Chile”. Capítulo: “Evaluación y Recomendaciones Generales”. Traducción del Ministerio de Economía, 2007

mundial empuja las instituciones académicas hacia la *collaborative research* en la cual ya se han dado pasos iniciales.<sup>12</sup>

También el estudio señala la presencia del “legado de una cultura fisiocrática”, aquella tradicional estrategia de desarrollo, y en este caso, de exportaciones basadas en recursos naturales, la cual también puede ser una barrera a la cultura de innovación, en el sentido de restringir los conceptos de innovación y de tecnologías a la adquisición de un insumo adoptable por la vía de importaciones. Esta visión prevalente en los sectores productivos tradicionales ha permanecido sin variaciones mayores aún cuando la empresa chilena se haya modernizado relativamente, jugando un rol estrecho respecto de visualizar la incorporación de tecnología y de procesos innovadores como parte de los activos dinámicos hacia una economía sustentable hacia el futuro.

Es aquí donde el rol de las universidades pudo destacarse y aún no lo ha hecho, por lo menos de manera suficiente, aunque hayan sido el destinatario clave en el gasto de la I+D pública<sup>13</sup>. De acuerdo al Estudio OCDE, “el portafolio chileno de actividades científicas, determinado por las políticas de unas pocas universidades dominantes y las posibilidades de cooperación internacional dentro de la comunidad académica, no se ha modificado significativamente como respuesta a los dinámicos cambios que ha experimentado la economía chilena durante los últimos 20 años” manifestando la distancia existente entre la academia y las empresas y sector productivo en general. Al mismo tiempo, esta situación, generalizada en el mundo pero particularmente importante para una economía pequeña como la chilena, evidencia la escasa presión o demanda por parte de empresas hacia la investigación universitaria nacional.<sup>14</sup>

Con esta escasa influencia, las universidades no han recibido el impacto de las demandas y “urgencias”, frecuentes de la dinámica empresarial, las que en otras latitudes las ha fortalecido y orientado, generando institucionalidad dedicada, gestión y densificación en los vínculos.

Volviendo al proceso de gestación de la política de innovación en Chile y su comparación a trayectorias en diferentes países<sup>15</sup>, incluidos los que han sido denominados como “aquellos a los que nos interesaría parecerlos”<sup>16</sup>, existen similitudes en las apreciaciones sobre el entorno de innovación actual cuando en el estudio OCDE se señala que la “política de innovación gubernamental: un proceso de aprendizaje en fase crítica”, lo cual es una constatación compartida por la comunidad de referencia. Lo importante es este análisis y su FODA, los que constituyen un avance al proveer visiones expertas y externas que devuelven una imagen actualizada sobre la realidad de la innovación en Chile, su pertinencia respecto de los contextos internacionales, sus carencias y su potencial, como base para desarrollar diferentes y especializados niveles de actuación, tanto gubernamental como académico y privado.

En efecto, esta visión del proceso de innovación chilena corrobora la imagen de una estrategia “en transición”, donde los actores han sido seleccionados por el gobierno desarrollando una estrategia de análisis en un formato de paneles de expertos, y donde las universidades, por ejemplo, no están satisfactoriamente representadas. Los resultados de los sectores escogidos por los expertos como “clusters” revelan algunas contradicciones y aún pueden ser objeto de ajustes en la agenda dado el proceso de instalación de la política y de sus instrumentos. Esta estrategia de

---

<sup>12</sup> El Centro de Innovación Tecnológica de la Facultad de Ciencias mantiene vínculos permanentes y algunos de sus profesionales han realizado pasantías en el *Collaborative Research Center* de la Universidad de Tokio, entre 2007 y 2009

<sup>13</sup> ...“las instituciones universitarias son responsables de más del 80% de la investigación y la innovación que se realiza en el país”. IV Encuentro de Investigación Universidad de Chile. Diciembre 2007

<sup>14</sup> Hipótesis señalada frecuentemente en los análisis acerca de la innovación, principalmente en el Libro Blanco de la Innovación

<sup>15</sup> “Benchmarking internacional en Proyecto de Evaluación de Institutos Corfo”, Velasco, B. y Córdova, G., 2007

<sup>16</sup> Economías pequeñas basadas en recursos naturales, pero con agregación de valor, como Finlandia, Nueva Zelanda, Suecia, Irlanda, entre otras

diseño de política puede lograr resultados y se observan avances importantes, sin embargo carece aún de visibilidad, comunicación y de incorporación de los diferentes estamentos institucionales y organizacionales para lograr su implementación satisfactoriamente.

Por su parte, Fernando Flores Labra<sup>17</sup>, Presidente del Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad, ha explicado un dato digno de ser analizado y que corresponde a un problema recurrente: "las empresas que están ingresando al mercado lo están haciendo con menor productividad que el promedio de las empresas establecidas". Esto significa que el fenómeno del emprendimiento innovador no tendría los grados de innovación que uno espera, dejando abierta la respuesta a tal fenómeno, que podrá atribuirse incluso a muchas entradas por necesidad o por oportunidades demasiado pequeñas" según informa la web del CNIC. Además, el desafío es hacer sinapsis entre las conversaciones entre el mundo de la ciencia de calidad mundial y el de las empresas y negocios, desde donde se puede inferir un rol importante de nexo e intermediación para las universidades chilenas y sus redes de investigación colaborativa.

Por lo demás, respecto de la institucionalidad y el sistema nacional de innovación en Chile, es necesario subrayar que éste solo tiene un poco más de una década<sup>18</sup> y la ciencia, CONICYT, lleva cerca de 40 años de trayectoria.

Finalmente, en relación al proceso previo a la implementación de políticas dedicadas a la innovación en Chile, se encuentra un universo de entidades que se fueron agregando a las tradicionales de investigación y desarrollo pertenecientes al ámbito académico. La cara visible de la innovación y el emprendimiento actual, se puede distinguir en algunas formas organizacionales especializadas, tales como incubadoras de negocios, Centros de innovación y de emprendimiento, institutos científico-tecnológicos, parques industriales y/o tecnológicos, Centros y oficinas de transferencia tecnológica, nodos y antenas tecnológicas, fundaciones y programas, por señalar algunas de ellas. Estas entidades generalmente se han desarrollado en base a ciertos grados de vinculación entre los sectores industriales relacionados a las facultades e instituciones académicas, pero como ya se ha observado se trata de procesos en construcción, perfectibles en la medida que los diseños y rediseños de políticas y sus instrumentos sean los adecuados a las circunstancias económicas y permitan el surgimiento de una cultura de innovación.

### 1.3.3. Desempeño de Chile en términos de resultados de innovación

El éxito de la innovación se mide fundamentalmente por la tasa de crecimiento del ingreso per cápita y, por lo tanto, el bienestar de la población. Pese a esto, también es posible observar en el tiempo el éxito de los resultados intermedios de la innovación siguiendo dos indicadores: el número de patentes otorgadas por el registro de patentes de EE.UU. a los investigadores residentes en cada país y la cantidad de publicaciones científicas que estos lanzan a la luz pública. El número de patentes otorgadas anualmente en Chile a solicitantes nacionales bordea las 50, en tanto la cifra de patentes otorgadas en Estados Unidos a chilenos no supera las 15 al año. En cuanto a los recursos humanos especializados, el año 2003, por ejemplo, nuestras universidades produjeron 104 doctores en ciencias y 13 en ingenierías, lo que resulta absolutamente insuficiente para sostener un esfuerzo permanente en I+D e innovación.

En este sentido, históricamente Chile ha demostrado una deficiencia del orden del 50% en materia de patentes. La cantidad de patentes otorgadas antes de los noventa era de 1 ó 2, mientras que éstas solo han aumentado a cuatro en los últimos años. El panorama cambia con relación a las publicaciones científicas y si bien Chile tuvo buenos resultados en la década de los 80, éstas

---

<sup>17</sup> Fernando Flores, Presidente del CNIC, en su discurso de inicio del cargo, 2010

<sup>18</sup> FDI y FONTEC en CORFO, FONDECYT y FONDEF en CONICYT, FIA

sufrieron una disminución con respecto a lo esperado dado el auge económico de los 90.<sup>19</sup> Los resultados de los productos de la innovación pueden observarse en la Tabla 1.1.

**Tabla 1.1:** Productos de la Innovación

| Década | Nº Patentes | Nº Publicaciones científicas |
|--------|-------------|------------------------------|
| 90     | 8           | 791                          |
| 80     | 3           | 630                          |
| 70     | 4           | -                            |
| 60     | 3           | -                            |

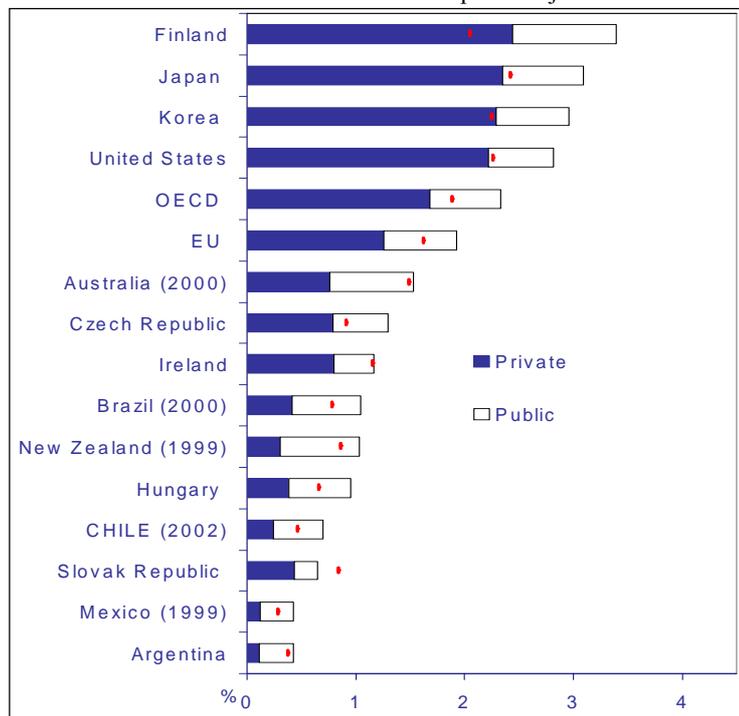
Fuente: “Innovación en Chile: ¿Dónde estamos?”, Lederman y Maloney, 2004

#### 1.3.4. Análisis comparativo del gasto público en innovación

Al realizar un análisis comparativo entre Chile y los países extranjeros, especialmente aquéllos que tienen un alto índice de desarrollo y competitividad, se observa que existe una baja intensidad en el gasto público como porcentaje del PIB en materias de I&D.

De acuerdo a estudios realizados por el Foro Económico Mundial<sup>20</sup>, Chile muestra un desempeño innovador muy por debajo de sus potencialidades. Sólo el 0,7% del PIB se invierte en investigación y desarrollo, y menos de un tercio de esa cifra proviene de la empresa privada. Esto es muy bajo si se compara con los países europeos (1,8%), con el promedio de la OCDE (2,2%) y con otros países emergentes. En este sentido, se espera que la inversión en actividades de I+D alcance niveles superiores al 1,5% al 2018<sup>21</sup>, esto es, que se duplique en un plazo de 8 años. El número de empresas que invierte en I+D no llega al millar y su vinculación con instituciones de investigación, tales como universidades u otras, es muy escasa, que se observa en el Gráfico 1.1

**Gráfico 1.1:** Gasto en I+D como porcentaje del PIB



Fuente: “Economic Survey of Chile” (2009)

<sup>19</sup> “Innovación en Chile: ¿Dónde estamos?”, Lederman y Maloney para Expansiva, 2004

<sup>20</sup> “Economic Survey of Chile”, OCDE 2009

<sup>21</sup> “Informe Final Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad”, 2006

### 1.3.5. Innovación en la Universidad de Chile

A modo de antecedente histórico, entre 1996 y 2008 los proyectos FONDEF para la Universidad de Chile han sido 99 en total y por un total de MM\$12.232, repartiéndose el 84% en I+D, 11% en Infraestructura y sólo el 5% en Transferencia Tecnológica.

Además, en concordancia con el Proyecto de Desarrollo Institucional de la Universidad de Chile, y dados sus objetivos estratégicos, es que se transforma en una necesidad contar con un modelo de servicio que permita al Centro participar en la producción de investigación aplicada, su comercialización en el mercado y resulten en una exitosa gestión económica que le entregue sustentabilidad en el corto y largo plazo.

**Tabla 1.2:** Cuadro Resumen de Proyectos Adjudicados  
Concurso Nacional de Innova-Chile 2009

| Cuadro Resumen Proyectos Adjudicados Concurso Nacional Innova-Chile 2009 |                       |                                   |            |             |
|--|-----------------------|-----------------------------------|------------|-------------|
|  | N° Proy.              | Monto adj. (\$)                   | % proy.    | % Montos    |
| BIOSIGMA S.A. <sup>1/</sup>  | 1                     | 285.000.000                       | 2,4        | 2,4         |
| Centro de Estudios Socioeconómicos para el Desarrollo (CED)              | 1                     | 140.000.000                       | 2,4        | 1,3         |
| CIREN  | 1                     | 213.000.000                       | 2,4        | 1,9         |
| CODESERR   | 3                     | 661.009.000                       | 7,3        | 6,0         |
| Corporación de Desarrollo Tecnológico de Bienes de Capital               | 1                     | 90.000.000                        | 2,4        | 0,8         |
| Fundación Chile  | 5                     | 1.409.879.289                     | 12,2       | 12,7        |
| Fundación para el Desarrollo Frutícola (FDF)                             | 1                     | 289.141.851                       | 2,4        | 2,4         |
| INIA   | 1                     | 270.000.000                       | 2,4        | 2,4         |
| Instituto de Fomento Pesquero IFOP                                       | 1                     | 349.884.000                       | 2,4        | 3,2         |
| Instituto de la Construcción   | 1                     | 349.990.000                       | 2,4        | 3,2         |
| Instituto de Salud Pública (ISP)   | 1                     | 447.530.000                       | 2,4        | 4,0         |
| Instituto Forestal INFOK   | 2                     | 574.090.000                       | 4,9        | 5,2         |
| Instituto Nacional de Hidráulica   | 1                     | 424.000.000                       | 2,4        | 3,8         |
| Instituto Nacional de Normalización (INN)                                | 4                     | 625.288.495                       | 5,4        | 5,8         |
| PUC  | 5                     | 1.125.183.000                     | 7,3        | 10,2        |
| PUCV   | 1                     | 260.302.000                       | 2,4        | 2,3         |
| Universidad Central de Chile   | 1                     | 158.000.000                       | 2,4        | 1,4         |
| Universidad de Antofagasta   | 1                     | 211.000.000                       | 2,4        | 1,8         |
| <b>Universidad de Chile</b>  | <b>4<sup>2/</sup></b> | <b>1.178.928.500<sup>3/</sup></b> | <b>9,8</b> | <b>10,6</b> |
| Universidad de Concepción  | 1                     | 340.400.000                       | 2,4        | 3,1         |
| Universidad de Los Lagos <sup>1/</sup>                                   | 1                     | 309.570.000                       | 2,4        | 2,8         |
| Universidad de Magallanes  | 1                     | 345.000.000                       | 2,4        | 3,3         |
| UNTEC Universidad de Chile   | 1                     | 207.800.000                       | 2,4        | 1,9         |
| USACH  | 2                     | 580.995.000                       | 4,9        | 5,2         |
| World Wide Fund. Inc. WWF  | 1                     | 248.520.000                       | 2,4        | 2,2         |
| <b>TOTAL</b>   | <b>41</b>             | <b>11.081.971.999</b>             | <b>100</b> | <b>100</b>  |

1/ Instituciones con las cuales la Universidad de Chile es CODESARROLLADORA.  
2/ El número de proyectos adjudicados en los que participa la Universidad de Chile: 4 como DESARROLLADORA, 2 como CODESARROLLADORA y 1 como DESARROLLADORA a través de UNTEC.  
3/ El monto adjudicado por la Universidad de Chile incluye los aportes de BIOSIGMA y Universidad de Los Lagos en los proyectos en que Universidad de Chile es CODESARROLLADORA y excluye el monto adjudicado por UNTEC.

Fuente: <http://www.uchile.cl/investigacion>

Más datos sobre la innovación a nivel institucional pueden encontrarse en el Anexo C, al final del presente documento.

## 1.4. Análisis del nivel de Transferencia Tecnológica e Incentivos a la I+D

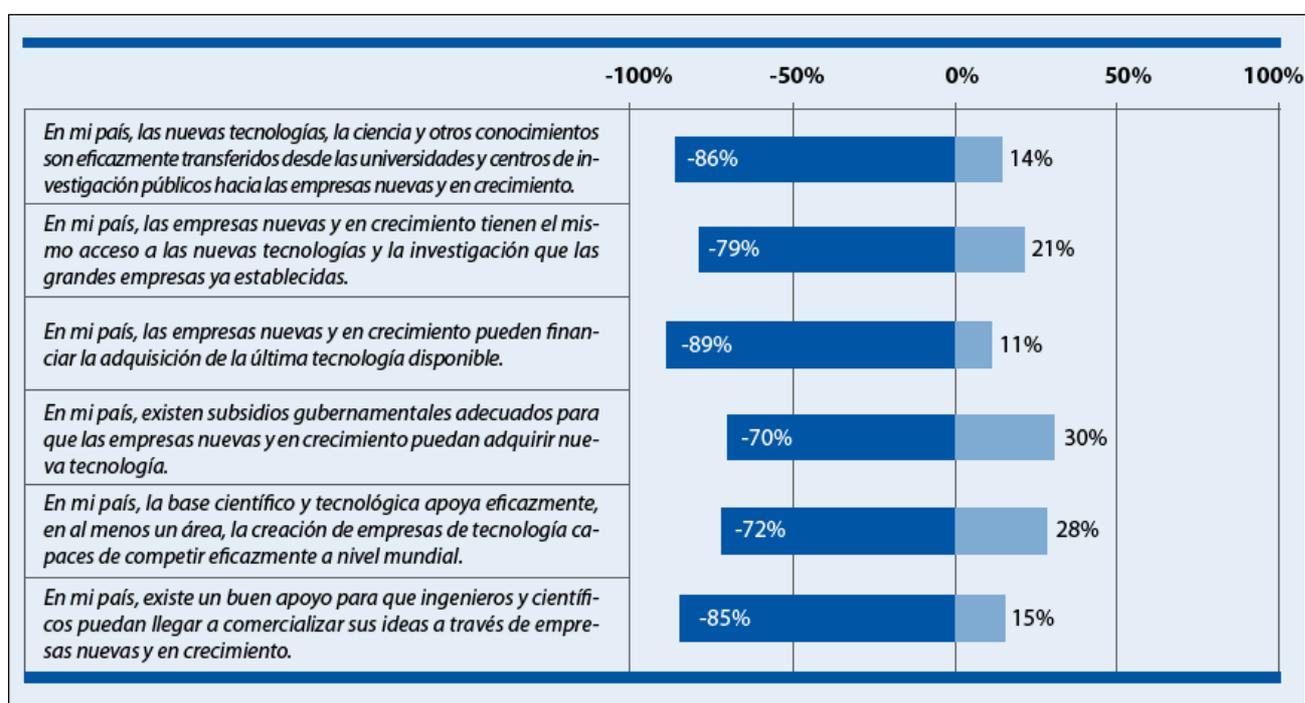
Aunque los datos que siguen a continuación también son parte de la justificación del tema propuesto, se presentan en un apartado independiente dada la importancia que radica en términos de resultados y la carencia latente de una solución frente a una problemática evidente como la planteada.

### 1.4.1. Análisis comparativo del nivel de transferencia tecnológica

El *Global Entrepreneurship Monitor* (GEM) es el más extenso y exitoso proyecto de medición de emprendimiento en el mundo y es liderado a nivel mundial por Babson College, la Universidad de Reykjavik y la Universidad del Desarrollo, quienes coordinan la actividad en las universidades de más de los 60 países que participan en el proyecto GEM.

De acuerdo al Reporte Nacional de GEM Chile 2009<sup>22</sup>, la transferencia de I&D es el área peor evaluada de todas las condiciones para la innovación y el emprendimiento. Todas las preguntas incluidas en este ítem fueron evaluadas muy negativamente por los expertos, como se muestra en la Ilustración 1.1. La percepción generalizada es que hay un divorcio muy profundo entre las universidades y las empresas. Muy poca investigación de universidades logra convertirse en innovaciones que puedan comercializar las empresas para aumentar el bienestar de la sociedad.

**Ilustración 1.1:** Evaluación de la Transferencia de I+D



Fuente: GEM, Encuesta a Expertos (NES), Chile, 2009

Esta evaluación muy negativa de la transferencia de I&D se ha dado en forma consistente en las respuestas de expertos desde el año 2005. Esto ha sucedido a pesar de que durante el periodo 2005 a 2009 el gasto total del Gobierno en I&D ha crecido a una tasa de 14,2% anual en

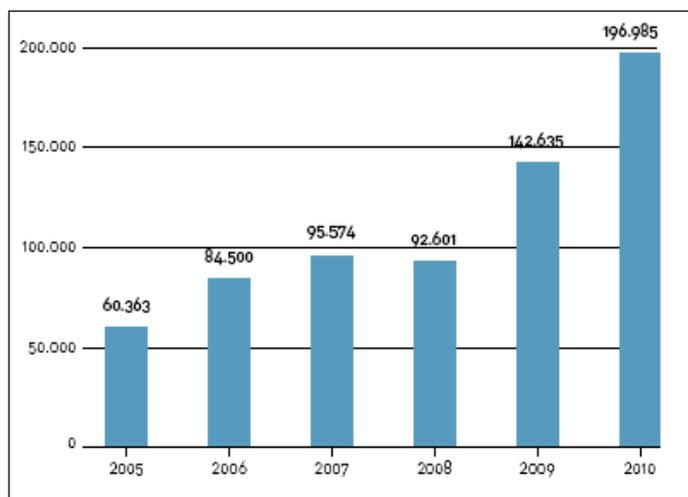
<sup>22</sup> "Reporte Nacional de Chile", GEM Chile 2009

términos reales, completando un 70% de aumento en esos 4 años. Este esfuerzo ha permitido que el gasto en I&D del Gobierno pase de 0.5% a 0,7% del PIB Chileno en ese lapso, tal como fue expuesto en el apartado anterior. Así, ha habido un significativo aumento del gasto del gobierno en I&D, pero no hay percepción de un efecto positivo de ese gran esfuerzo.

#### 1.4.2. Incentivos al desarrollo de la ciencia y la innovación

El Gobierno de Chile ha reconocido la importancia del desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación, dado los críticos factores señalados previamente. En esta línea, los recursos de CONICYT <sup>23</sup> han aumentado significativamente en los últimos años, pasando de cerca de 60.000 millones de pesos en 2005 a más de 196.000 millones de pesos en 2010 <sup>24</sup>. Ello representa un incremento de 226% real en el presupuesto de CONICYT en el período 2005-2010, tal como se muestra en el gráfico 1.2:

**Gráfico 1.2:** Presupuesto Total de CONICYT, 2005-2010 (en millones de pesos)



Fuente: Memoria de Gestión CONICYT 2006-2009

En la Tabla 1.3, adjuntada en la página siguiente, se observa que un 23,7% de los fondos destinados a investigación asociativa en 2009 no fueron utilizados <sup>25</sup> debido a la falta de propuestas que buscan ser financiadas y también a que las postulantes no cumplían con los requisitos mínimos definidos por los estándares internacionales de evaluación, por lo que hay un nicho de mercado para los Centros de investigación en el cual pueden fortalecer su base científica y tecnológica.

<sup>23</sup> CONICYT, Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología, entidad dependiente del Ministerio de Educación, Chile

<sup>24</sup> "Balance de Gestión Integral CONICYT", 2008

<sup>25</sup> "Memoria de Gestión CONICYT", 2006 - 2009

**Tabla 1.3:** Detalle de Presupuesto y Ejecución de CONICYT 2009 (en millones de pesos)

| PROGRAMA                                | PRESUPUESTO VIGENTE | EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA | PORCENTAJE DE EJECUCIÓN |
|---|---------------------|--------------------------|-------------------------|
| Becas Nacionales de Postgrado           | 35.892              | 35.891                   | 100,0%                  |
| Becas Bicentenario de Postgrado         | 9.018               | 9.017                    | 100,0%                  |
| Inserción y Atracción de Investigadores | 2.340               | 2.340                    | 100,0%                  |
| Explora                                 | 3.003               | 3.003                    | 100,0%                  |
| Fondecyt                                | 37.660              | 38.444                   | 102,1%                  |
| Astronomía                              | 1.413               | 897                      | 63,5%                   |
| Fonis                                   | 185                 | 185                      | 100,0%                  |
| Fondef                                  | 12.066              | 12.066                   | 100,0%                  |
| Fondap                                  | 4.810               | 4.027                    | 83,7%                   |
| Regional                                | 3.434               | 3.431                    | 99,9%                   |
| Investigación Asociativa                | 23.655              | 18.275                   | 77,3%                   |
| Información Científica                  | 100                 | 100                      | 99,5%                   |
| Relaciones Internacionales              | 657                 | 655                      | 99,8%                   |
| Otros                                   | 55                  | 55                       | 99,8%                   |
| Gasto Operacional                       | 12.858              | 12.504                   | 97,2%                   |
| <b>TOTAL</b>                            | <b>147.265</b>      | <b>141.003</b>           | <b>95,8%</b>            |

Fuente: “Balance de Gestión Integral CONICYT”, 2009

#### 1.4.3. Cooperación de los Centros de Investigación en las actividades de I+D

En las secciones anteriores se ha identificado la cooperación en actividades para la innovación, que son más amplias que la Investigación y Desarrollo. Debido a la importancia de esta actividad en el desarrollo de innovación tecnológica, se presenta en esta sección un análisis detallado de este tipo de colaboración.

La Tabla 1.4 presenta el porcentaje de empresas que subcontrataron la realización de I+D a Universidades, centros de investigación u otras empresas a nivel nacional. Los resultados indican que la mayor cooperación se realiza con otras empresas (6,3%), mientras que sólo un 1,9% cooperó con Universidades y el 1,5% cooperó con centros de investigación durante 2006. Con esto, la información presentada indica que la cooperación con universidades y centros de investigación tiene diferencias porcentuales de año en año.

**Tabla 1.4:** Cooperación Nacional en I+D en Empresas Innovadoras para los años 2005 y 2006, para las categorías definidas según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU)

| Sector Económico             | Universidades |             | Centros de Investigación |             | Otras empresas |             |
|------------------------------|---------------|-------------|--------------------------|-------------|----------------|-------------|
|                              | 2005          | 2006        | 2005                     | 2006        | 2005           | 2006        |
| Agricultura                  | 4,1%          | 1,4%        | 1,0%                     | 0,9%        | 8,6%           | 9,6%        |
| Pesca                        | 0,0%          | 13,5%       | 0,9%                     | 0,9%        | 0,0%           | 0,0%        |
| Minería                      | 9,5%          | 14,3%       | 23,8%                    | 23,8%       | 19,0%          | 19,0%       |
| Industrias manufactureras    | 5,5%          | 5,8%        | 3,0%                     | 4,0%        | 7,4%           | 7,8%        |
| Electricidad                 | 6,6%          | 4,9%        | 0,0%                     | 0,0%        | 4,9%           | 3,3%        |
| Construcción                 | 0,5%          | 0,6%        | 0,4%                     | 2,1%        | 3,6%           | 3,6%        |
| Transporte y Comunicaciones  | 0,4%          | 0,4%        | 0,1%                     | 0,1%        | 1,4%           | 1,4%        |
| Intermediación Financiera    | 0,5%          | 0,5%        | 0,0%                     | 0,0%        | 16,4%          | 16,7%       |
| Actividades Inmobiliarias    | 0,6%          | 0,8%        | 0,8%                     | 1,0%        | 6,8%           | 7,8%        |
| Actividades sociales y salud | 0,0%          | 0,0%        | 0,0%                     | 0,0%        | 5,1%           | 6,3%        |
| Otras                        | 1,0%          | 1,0%        | 0,5%                     | 0,5%        | 1,3%           | 1,5%        |
| <b>Total</b>                 | <b>2,2%</b>   | <b>1,9%</b> | <b>1,0%</b>              | <b>1,5%</b> | <b>5,8%</b>    | <b>6,3%</b> |

Fuente: “Análisis de la Quinta Encuesta de Innovación en Chile”, 2008

## **1.5. Objetivos**

### 1.5.1. Objetivo General

Diseñar una propuesta de valor para el vínculo Universidad-Empresa para el caso del Centro de Innovación Tecnológica de la Universidad de Chile.

### 1.5.2. Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico de las capacidades de transferencia tecnológica del Centro de Innovación Tecnológica de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile.
- Identificar las competencias actuales de los investigadores y definir la oferta del CIT en cuanto a tipos de servicios y sistema de tarificación.
- Estimar el mercado potencial para el Centro de Innovación Tecnológica de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile.

## **1.6. Resultados Esperados**

El diseño de una propuesta de valor para el vínculo Universidad-Empresa para el caso del Centro de Innovación Tecnológica de la Universidad de Chile incluye, como consecuencia de su desarrollo, los siguientes resultados críticos:

- Realización de un diagnóstico de las capacidades de transferencia tecnológica del Centro de Innovación Tecnológica de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile
- Identificación de las competencias actuales de los investigadores y definición tanto de la oferta del CIT en cuanto a tipos de servicios y sistema de tarificación como del perfil de las empresas demandantes
- Estimación del mercado potencial para el Centro de Innovación Tecnológica de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile

## Capítulo II: Marco Conceptual

El siguiente capítulo recopila aquellos aspectos teóricos, conceptos y proposiciones, que permiten abordar y entender el Diseño de un Modelo de Servicio, relativo a la Innovación y la Difusión y Transferencia Tecnológica.

### 2.1. Innovación

Para el desarrollo de esta memoria, se utilizará el Manual de Oslo como fuente para la obtención de definiciones relativas a la Innovación.

• **Innovación:** “Introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización, o de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores”<sup>26</sup>.

Para que haya innovación se requiere que el producto, proceso, el método de comercialización o el método de organización sean nuevos o significativamente mejorados para la empresa, y que a su vez sea reconocido por el mercado como tal. Las mejoras efectuadas pueden haber sido desarrolladas por la empresa, por la empresa en conjunto con otras (*open innovation*) o adoptada por la firma ya sea por imitación (*open information sources*), adquisición de conocimiento y tecnología incorporada (maquinaria, equipos y software) o desincorporada (patentes, licencias, derechos de autor, etc.).<sup>27</sup>

• **Actividades Innovadoras:** “Se corresponden con todas las operaciones científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales que conducen efectivamente, o tienen por objeto conducir a la introducción de Innovaciones”<sup>28</sup>.

Las actividades innovadoras, son algunas innovadoras en sí mismas, y otras no son nuevas pero son necesarias para la introducción de innovaciones. Éstas incluyen además a las actividades de I+D que no están directamente vinculadas a la introducción de una innovación particular.<sup>29</sup>

A continuación se detallarán las definiciones utilizadas para los tipos de innovación:

• **Innovación de Producto:** “Se corresponde con la introducción de un bien o de un servicio nuevo, o significativamente mejorado, en cuanto a sus características o en cuanto al uso al que se destina”.

• **Innovación de Proceso:** “Es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, proceso de producción o de distribución”.

• **Innovación de Mercadotecnia o Comercialización**<sup>30</sup>: “Es la aplicación de un nuevo método de comercialización que implique cambios significativos del diseño o el envasado de un producto, su posicionamiento, su promoción o su tarificación”.

• **Innovación Organizacional:** “Es la introducción de un nuevo método organizativo en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores de la empresa.”

Con respecto a la descripción del proceso de innovación, se empleará el Modelo Lineal de Innovación, el cual postula que la innovación comienza con la investigación básica, para luego avanzar con la investigación aplicada y el desarrollo, para terminar con la producción y difusión. Este modelo se utilizará entendiéndose como una aproximación al proceso de Innovación.

---

<sup>26</sup> “Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación”, Tercera Edición, 2005

<sup>27</sup> INECON. Informe Parcial 1, consultoría Proyecto Banco Mundial. Mayo 2009.

<sup>28</sup> “Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación”, Tercera Edición, 2005

<sup>29</sup> INECON. Informe Parcial 1, consultoría Proyecto Banco Mundial. Mayo 2009.

<sup>30</sup> También se le denomina Innovación de Marketing

## **2.2. Proyecto de Desarrollo Institucional de la Universidad de Chile**

El Proyecto de Desarrollo Institucional (PDI) de la Universidad de Chile <sup>31</sup> es la carta de navegación que, desde su aprobación el 17 de agosto de 2006 por el Consejo y el Senado universitarios, orienta las formas de avanzar en el cumplimiento de los desafíos. Establece, entre otros aspectos, la visión de futuro de nuestra casa de estudios, el escenario externo en que ésta se inserta y sus objetivos estratégicos. Plantea, además, una propuesta de acciones que permitirán llevar a la práctica estas metas.

### 2.2.1. Visión de futuro

- Desarrollo consistente con la misión histórica, la naturaleza estatal y pública y el compromiso nacional de la universidad.
- Parámetros internacionales de excelencia académica.
- Respuesta creativa y eficaz a las condiciones y desafíos que plantea la globalización y la inserción del país en el orden mundial.

### 2.2.2. Objetivos estratégicos

- Ser efectivamente una institución integrada y transversal
- Ser reconocida como la universidad que dispone del cuerpo académico que, con vocación y compromiso, tiene el mejor nivel en el país, en conformidad con las exigencias de calidad en el concierto internacional
- Ser reconocida como la universidad que convoca y forma los mejores y más brillantes talentos jóvenes en todas las áreas que ella cultiva
- Ser reconocida como la universidad que realiza las actividades de investigación, creación y de postgrado (especialmente doctorados) al mejor nivel en el país, en conformidad con las exigencias de calidad en el concierto internacional
- Ser reconocida como la institución universitaria que más efectivamente realiza en el país la interacción de conocimiento con el sistema social, cultural, educacional y productivo
- Ser una institución provista de sustentabilidad y capacidad de gestión económica para asegurar su autonomía académica en el ejercicio y gestión de todas sus actividades.

### 2.2.3. Propuesta de acciones

- Establecer una nueva estructura organizacional por áreas
- Formar académicos jóvenes
- Fortalecer la investigación y creación de calidad, en niveles de liderazgo nacional y competitividad internacional
- Fortalecer los programas de doctorado
- Fortalecer la calidad y pertinencia de las carreras y programas de Pregrado
- Desarrollar el área de investigación, creación, docencia e interacción en Ciencias de la Educación
- Fortalecer políticas y programas de extensión e interacción con el sistema social y productivo
- Mejorar las remuneraciones académicas
- Establecer políticas y criterios transversales de gestión institucional
- Establecer un nuevo esquema de financiamiento y de asignación presupuestaria

---

<sup>31</sup> Extraído de “Proyecto de Desarrollo Institucional : El Compromiso de la Universidad con el país” – Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo de la Universidad de Chile

En concordancia con este PDI, y dados los objetivos estratégicos 6) y 7), es que se transforma en una necesidad contar con un Modelo de Servicios que permita al Centro participar en la producción de investigación aplicada, su comercialización en el mercado y resulten en una exitosa gestión económica que le entregue sustentabilidad en el corto y largo plazo.

### **2.3. Protección de innovaciones al interior de la Universidad de Chile**

En el mes de Octubre del año 2007 comenzó a regir el nuevo **Reglamento que fomenta la protección de los resultados de investigación generados en la Universidad de Chile**<sup>32</sup> y establece una institucionalidad interna al respecto. El Organismo encargado es la Comisión Central de Propiedad Industrial (CCPI), dependiente de la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo (VID). Esta Comisión tiene entre sus funciones la de proponer al Rector políticas universitarias en materia de Propiedad Industrial; así como también los criterios y principios generales que permitan definir la procedencia y conveniencia de solicitar protección de dicha propiedad. Asimismo, asiste a la Universidad sobre la comercialización y/o cesión del uso de una patente de invención o un modelo de utilidad, a cualquier título.

La Comisión Central está conformada por profesionales especialistas destacados en las áreas de química, biología, ciencias físicas y matemáticas, ingeniería, informática, biomedicina, ciencias silvoagropecuarias, entre otras, y un abogado experto en propiedad intelectual e industrial. Estos profesionales son designados por el Vicerrector de Investigación y Desarrollo.

Este nuevo Reglamento establece, entre otros puntos, los procedimientos a seguir al momento del desarrollo de innovaciones dentro de la Universidad, la participación en los beneficios económicos derivados de las innovaciones tecnológicas y los criterios para el establecimiento de convenios de cooperación, investigación y transferencia tecnológica. La normativa es aplicable a todo académico o funcionario de la Universidad de Chile, que participe en el desarrollo de una Innovación, a propósito o con ocasión de su labor académica o de investigación en cualquier Unidad de la Universidad. Asimismo, será aplicable a toda persona contratada a honorarios por la Universidad y se incluye a los estudiantes de pre y post grado, cuyo trabajo queda sujeto a este nuevo reglamento siempre y cuando haya sido desarrollado al interior de una Línea de Investigación liderada por un académico de la Universidad.

Este reglamento establece que los beneficios económicos derivados para la Universidad de Chile de una innovación, serán distribuidos según los siguientes porcentajes:

- 33% para el creador, y en el caso de haber participado más de uno, se distribuirá en la proporción que los creadores hayan acordado en el momento de dar cumplimiento a lo señalado en la letra a) del artículo 9º, salvo posterior acuerdo en contrario.
- 33% para la Facultad, Instituto Interdisciplinario, Hospital Clínico u otra entidad válida, en que se desarrolló el trabajo que dio lugar a la Innovación. En caso de haber participado más de un organismo, los beneficios se distribuirán en las proporciones que deriven de la aplicación de la letra a) del artículo 9º, de acuerdo a las correspondientes adscripciones de los distintos creadores, salvo acuerdo posterior en contrario
- 34% para el Fondo General de la Universidad.

En casos excepcionales, se podrá determinar una distribución diferente a la establecida anteriormente, llegando a un máximo de 50% para el o los creadores. Esta situación será decidida por el Rector, luego de recibir una proposición fundada de parte del Vicerrector de Investigación y Desarrollo, quien previamente habrá considerado la opinión de los Creadores y de la Comisión

---

<sup>32</sup> Extraído de “Proyecto de Desarrollo Institucional : El Compromiso de la Universidad con el país” – Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo de la Universidad de Chile

Central de Propiedad Industrial. En tales casos, la distribución entre los Organismos y el Fondo General se efectuará en partes iguales.

## 2.4. Difusión y Transferencia Tecnológica

La OECD define la **Tecnología** como el estado de conocimiento relativo a los métodos o modos para convertir los recursos en productos. Acorde con esto, el PDI asocia el concepto de Tecnología a aquellos “conocimientos, prácticas o técnicas que permiten realizar algo concreto, más allá del avance y novedad de los conocimientos involucrados”<sup>33</sup>, y le asocia ciertos elementos característicos que la definen:

- Es de sentido práctico, se refiere en general a la aplicación de conocimiento, normalmente de carácter científico, aunque no siempre.
- Tiene fines y objetivos claros, relacionados con el bienestar de quienes la crean.
- Su producción requiere de un trabajo metódico, que permite que sea replicable y utilizable en diversos contextos.
- Involucra herramientas, las cuales pueden ser de carácter material o conceptual.

En la Universidad de Chile estos conceptos se entienden como<sup>34</sup>:

- **Difusión Tecnológica:** Es el proceso mediante el cual una innovación o tecnología se propaga en la economía, a través de canales de mercado o no, desde su primera implementación hacia diferentes empresas, sectores, países, regiones o consumidores.
- **Transferencia Tecnológica:** Se refiere al proceso mediante el cual las empresas adquieren nuevos conocimientos, prácticas y técnicas como parte de su propia actividad innovadora.

En un sentido más amplio, la difusión se refiere al proceso de adopción de un nuevo bien o servicio, proceso, método de comercialización o método organizacional por parte de nuevos usuarios, donde éstos pueden ser los consumidores, otras empresas, u otros, y el proceso de transferencia depende básicamente de las fuentes (de dónde proviene el nuevo desarrollo) y canales<sup>35</sup>(por qué vía se adquiere), a través de los cuales se accede a nuevos conocimientos, prácticas y técnicas, las que determinan los tipos de acción que se requieren para introducir innovaciones.

## 2.5. Modelo de Negocio

El Modelo de Negocio reúne tanto la estrategia como la forma en que se implementará dicha estrategia de cómo una empresa planea servir a sus clientes y sus necesidades.

Aunque la presente Memoria no pretende entregar un modelo de este tipo dada la necesidad imperiosa de definir previamente un modelo de servicios para el Centro de Innovación Tecnológica, se plantea dada la utilidad de conocer esta metodología dado que utiliza como *inputs* muchos aspectos que constituyen los entregables del presente trabajo.

De acuerdo a Marcel Planellas<sup>36</sup>, existen cuatro bloques que interactúan en la creación de un nuevo producto o empresa y deben tenerse presente dentro de cada sección a redactar del plan de negocios, como se observa en la Ilustración 2.1.

---

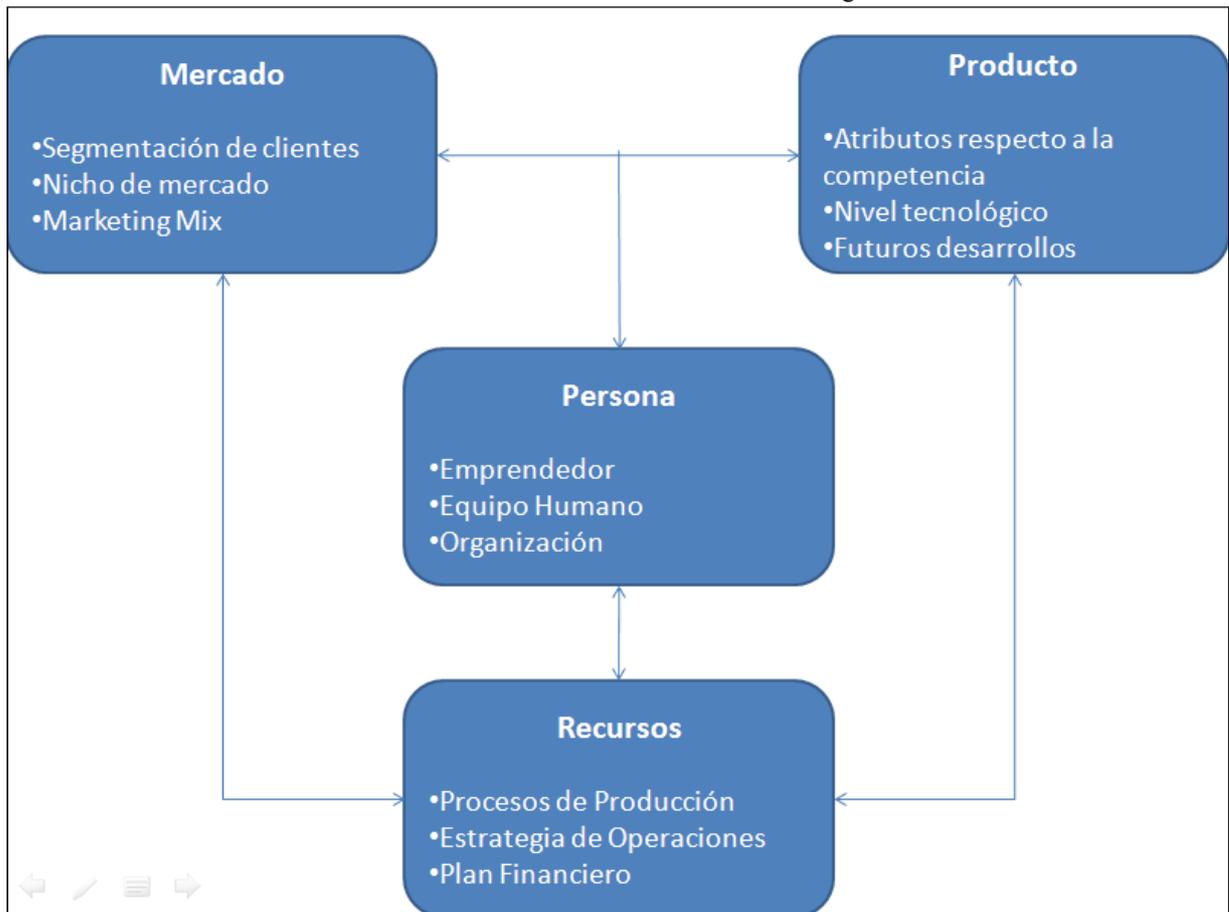
<sup>33</sup> Extraído de “Proyecto de Desarrollo Institucional : El Compromiso de la Universidad con el país” – Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo de la Universidad de Chile, 2007

<sup>34</sup> Fuente: ídem

<sup>35</sup> Ver Anexo E: Información adicional de las fuentes y canales de transferencia tecnológica

<sup>36</sup> Fuente: “El Plan de Empresa”, Ollé, Molina, Torres y otros, 1997

**Ilustración 2.1:** Interacción en el Modelo de Negocio



Fuente: "El Plan de Empresa". Ollé, Molina, Torres y otros, 1997

Según la interacción de los elementos anteriormente señalados, se estudiarán algunos tópicos acerca de la construcción del Modelo de Servicio, enfocado a la transferencia tecnológica en el CIT y los servicios que se ofrecerán a sus clientes una vez conocidas sus necesidades.

#### Análisis de Mercado / Justificación

- Identificar las necesidades de los clientes que satisfará el servicio
- Definición de los clientes objetivo:
- Descripción de los principales tipos de clientes para su producto o servicio (segmentos).  
Segmento objetivo principal
- Factores decisivos de sus clientes a la hora de comprar
- Características del mercado:
- Tamaño del mercado (nº clientes e ingresos), tendencias y proyecciones de crecimiento
- Análisis de las barreras de entrada como innovación, disposición al cambio y otros que puedan ser relevantes para su mercado
- Descripción de la competencia directa
- Definición de los factores críticos de éxito en su industria
- Ventajas competitivas que permitan desarrollar su negocio
- Definición clara de la oportunidad de negocio

#### Productos y Servicios

- Explicar claramente el servicio indicado
- Ventajas competitivas y propuesta de valor:
- Cómo resuelven el problema / necesidad planteado
- Estado de desarrollo de la tecnología
- Análisis de las barreras de entrada como innovación, disposición al cambio y otros que puedan ser relevantes para su mercado
- Proveedores
- Indicar si existe propiedad intelectual

### Estrategia

- Modelo de Ingresos: precio por cada producto y servicio, modalidad de pago
- Modelo de comercialización y ventas
- Cómo se asocia para entregar más valor a sus clientes (alianzas)
- Proceso de ventas:
  - Cómo opera (cómo se comercializan los servicios)
  - Cómo consigue sus clientes
  - Cuánto tiempo demora
  - Qué se requiere
- Cómo se generan barreras de entradas para otros competidores y ventajas competitivas sostenibles en el largo plazo por medio de costos, diferenciación y estrategia de nichos

De acuerdo a la literatura, autores como Molina y Torres relatan la importancia de desarrollar cada uno de los puntos antes mencionados con una orientación al cliente y no al producto, teniendo en mente las necesidades del cliente con la única razón de la existencia del negocio y evitar la “miopía comercial” al momento de diseñar cualquier estrategia.

## **2.6. Technology Push y Market Pull <sup>37</sup>**

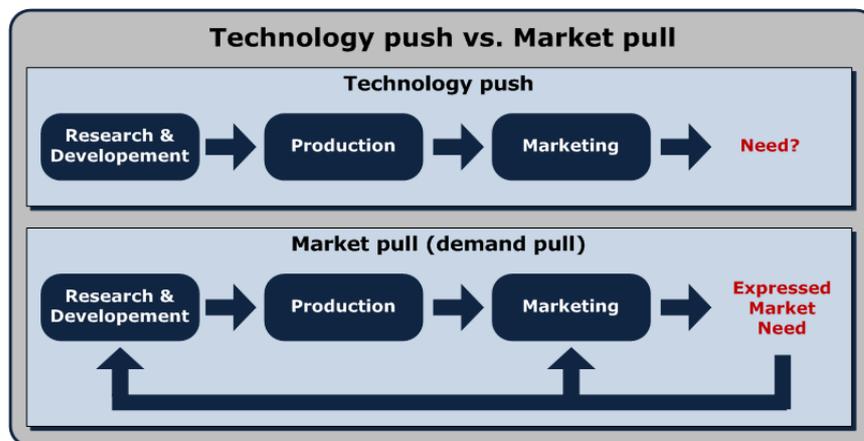
Los términos *Technology Push* y *Market Pull* dicen relación con el orden de precedencia en que se producen los avances tecnológicos o la puesta en marcha de un proceso cualquiera en relación a la economía.

*Technology Push* es el término utilizado para describir una parte de la Estrategia de Negocios de una empresa. En la literatura de la Innovación existe una distinción entre *Technology Push* y *Market Pull* (o Demand Pull). El *Technology Push* implica una nueva invención que se empuja a través de la Investigación y Desarrollo (I+D), Producción y Ventas, funciones en el mercado sin la debida consideración de las condiciones del clima o “insatisfacción” de una necesidad del usuario. En contraste, una Innovación basada en el *Market Pull* ha sido desarrollada por el I+D en función de la respuesta a una necesidad del mercado sin identificar. <sup>38</sup>

<sup>37</sup> Basado en “Business Basics for Engineers”, Mike Volker, Business Basics for Engineers, <http://www.sfu.ca/>

<sup>38</sup> Basado en “Invention and Innovation: an Introduction”, Learning Space, Open Learn, <http://openlearn.open.ac.uk/mod/resource/view.php?id=254275>

**Ilustración 2.2:** Presentación Semántica del “Empuje Tecnológico” (*Technology Push*) y del “Tiraje de Mercado” (*Market Pull*)



Fuente: “Invention and Innovation: an Introduction”, Learning Space, Open Learn

Basados en el origen de la Innovación Tecnológica (avance tecnológico), cuando alguien inventa algo nuevo que nadie ha pedido, en caso de que tenga éxito, se usa la metáfora de que “la Tecnología Empuja” (*Technology Push*). Por ejemplo: la aparición de móviles, internet, etc. Todo esto empuja a la economía (existe la tecnología antes de que aparezca la demanda). En cambio, cuando la demanda (Pública o Privada) anterior al desarrollo, se dice que la “la demanda tira de la economía y la tecnología (*Market Pull*)”. Si hay necesidad acuciante del producto “X”, aumenta su demanda y se invierte en desarrollar formas más eficientes de producirlo (tecnología), o bien aumenta su producción porque hay una demanda anterior.

*Technology Push* se traduce en un Modelo Lineal simple, que sugiere que el proceso de innovación comienza con una idea o un descubrimiento (a veces se le llama *Idea Push*). Es éste el proceso que sigue el Modelo de Servicio de los Centros de Investigación, tal como puede ser apreciado en la Ilustración 2.3, y que se explica para situar el contexto de los orígenes de la investigación con miras a la transferencia tecnológica<sup>39</sup>.

**Ilustración 2.3:** *Technology Push Model*



Fuente: “Invention and Innovation: an Introduction”, Learning Space, Open Learn

## 2.7. Análisis FODA

El análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) es una herramienta que examina las interacciones producidas al interior de la organización (ambiente interno) y su entorno (ambiente externo), permitiendo diagnosticar la situación actual de la

<sup>39</sup> Basado en “Invention and Innovation: an Introduction”, Learning Space, Open Learn, <http://openlearn.open.ac.uk/mod/resource/view.php?id=254275>

misma para la toma de decisiones y diseño de la estrategia acorde con los objetivos y políticas formulados.

Dentro de cada uno de los ambientes (externo e interno) se analizan las principales variables que la afectan; en el ambiente externo encontramos las amenazas que son todas las variables negativas que afectan directa o indirectamente a la organización y además las oportunidades que nos señalan las variables externas positivas a la organización. Dentro del ambiente interno encontramos las fortalezas que benefician a la organización y las debilidades, correspondientes a los factores que menoscaban las potencialidades de la misma.

A continuación se detalla cada una de las componentes del Análisis FODA:

- **Fortalezas:** son las capacidades especiales con que cuenta la organización, y por los que cuenta con una posición privilegiada frente a la competencia. Recursos que se controlan, capacidades y habilidades que se poseen, actividades que se desarrollan positivamente, etc.
- **Oportunidades:** son aquellos factores que resultan positivos, favorables, explotables, que se deben descubrir en el entorno en el que actúa la empresa, y que permiten obtener ventajas competitivas.
- **Debilidades:** son aquellos factores que provocan una posición desfavorable frente a la competencia. Recursos de los que se carece, habilidades que no se poseen, actividades que no se desarrollan positivamente, etc.
- **Amenazas:** son aquellas situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atentar incluso contra la permanencia de la organización.

Es importante notar que las fortalezas y las debilidades son aspectos sobre los cuales la organización tiene algún grado de control, en cambio las oportunidades y amenazas corresponden a factores externos a la organización, entregados por el mercado, sobre los cuales se tiene poco o ningún control directo.

Una vez que se ha identificado y definido claramente cada uno de los componentes del FODA, se puede generar una Matriz FODA, que resume todos los aspectos obtenidos a partir del análisis FODA, y genera cuatro estrategias de acción<sup>40</sup> que son descritas a continuación:

- **Fortalezas vs Oportunidades (Maxi-Maxi):** La estrategia Fortalezas vs Oportunidades (FO), consiste en maximizar tanto sus fortalezas como sus oportunidades, es decir implica el uso de las fortalezas para aprovechar las oportunidades.
- **Fortalezas vs Amenazas (Maxi-Mini):** La estrategia Fortalezas vs Amenazas (FA), se basa en maximizar las fortalezas de la institución y minimizar las amenazas del medio, por lo que implica el uso de las fortalezas para evitar las amenazas.
- **Debilidades vs Oportunidades (Mini-Maxi):** La segunda estrategia, Debilidades vs Oportunidades (DO), intenta minimizar las debilidades y maximizar las oportunidades, es decir minimizar o vencer las debilidades aprovechando las oportunidades.
- **Debilidades vs Amenazas (Mini-Mini):** En general, el objetivo de la estrategia Debilidades vs Amenazas (DA), es el de minimizar tanto las debilidades como las amenazas, evitando los riesgos.

La Matriz FODA, se representa de la manera que muestra la Tabla 2.1:

---

<sup>40</sup> En la práctica, algunas de las estrategias se traslapan o pueden ser llevadas a cabo de manera concurrente y concertada.

**Tabla 2.1: Matriz FODA**

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>FACTORES INTERNOS</b>  | Lista de Fortalezas<br>F <sub>1</sub><br>F <sub>2</sub><br>...<br>F <sub>n</sub>  | Lista de Debilidades<br>D <sub>1</sub><br>D <sub>2</sub><br>...<br>D <sub>n</sub>  |
| <b>FACTORES EXTERNOS</b>  |   |  |
| Lista de Oportunidades<br>O <sub>1</sub><br>O <sub>2</sub><br>...<br>O <sub>n</sub> | <b>FO (Maxi-Maxi)</b><br>Estrategia para maximizar tanto las F como las O.<br>1. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX<br>(F1, F3, O1, O2 ...)                   | <b>DO (Mini-Maxi)</b><br>Estrategia para minimizar las D y maximizar las O.<br>1. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX<br>(D1, D3, O1, O2 ...)     |
| Lista de Amenazas<br>A <sub>1</sub><br>A <sub>2</sub><br>...<br>A <sub>n</sub>      | <b>FA (Maxi-Mini)</b><br>Estrategia para maximizar las fortalezas y minimizar las amenazas.<br>1. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX<br>(F1, F3, A2, A3, ...) | <b>DA (Mini-Mini)</b><br>Estrategia para minimizar tanto las A como las D.<br>1. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX<br>(D1, D3, A1, A2, A3, ...) |

Fuente: Sistemas de Información, Análisis FODA (2008). <http://www.u-cursos.cl/>

## 2.8. Benchmarking

El “Benchmarking” es una herramienta de gestión, que consiste en una comparación con las organizaciones líderes o con mejores prácticas (es decir que presentan una mayor eficacia y/o eficiencia), para aprender de ellas y de las experiencias exitosas registradas, con el objetivo de integrar el conocimiento adquirido.<sup>41</sup>

Es importante notar que la integración del conocimiento adquirido, no debe ser entendida como la réplica o copia literal de determinadas experiencias exitosas, sino más bien como la opción de seleccionar determinadas prácticas que podrían ser útiles y aplicables.

Dependiendo del nivel en el que se establezcan las distintas comparaciones, el Benchmarking, éste se puede clasificar en:<sup>42</sup>

- **Benchmarking Interno:** Se basa en la comparación de procesos y/o resultados dentro de una misma organización.

- **Benchmarking Externo:** Se basa en la comparación de los procesos y/o resultados de una organización con los de otras organizaciones.

El Benchmarking Externo a su vez se divide en dos tipos:

- **Benchmarking Competitivo o Entre Pares:** Consiste en el análisis y comparación con la competencia o sus pares. Para el caso del sector público es conveniente hablar de Benchmarking entre pares, ya que no existe una competencia directa.

- **Benchmarking Genérico:** Este tipo de benchmarking consiste en hacer comparaciones entre organizaciones de distinta naturaleza que pueden o no ser competidores directos. Se denomina benchmarking genérico porque se utiliza en procesos comunes a varias empresas u organizaciones, sin importar el tipo de actividades que desarrolle cada una de éstas.

## 2.9. Metodología

De acuerdo a los objetivos y al marco conceptual sobre el cual se desarrolla esta Memoria, se propone una metodología de acuerdo a cada uno de sus puntos principales:

<sup>41</sup> Basado en: “Guía Metodológica. Benchmarking para la competitividad territorial. Aprender de los mejores” (2008)

<sup>42</sup> Fuente: idem

- **Identificación de las competencias actuales del Centro de Investigación:**

Se realizará una recopilación de información primaria sobre los datos existentes y todas aquellas fuentes que cuenten con información relevante.

Identificar las competencias actuales de los investigadores y definir la oferta del CIT en cuanto a tipos de servicios y sistema de tarificación

Con ello, se procederá a identificar los Centros de investigación, en cuanto a las necesidades de la industria científica y la identificación de las capacidades internas.

- **Análisis de mercado potencial y justificación de las necesidades del sector:**

Una vez conocidos los datos y estudios referidos a la industria científica, se deben definir cuáles son las necesidades de los clientes a los cuáles se está apuntando el producto o servicio.

A partir de acá ya estarán definidas las principales áreas de trabajo para estudios futuros y se presentará un mapa de navegación dentro de algunos tópicos relevantes que se hayan definido. Acá se habrá desarrollado, finalmente, la infraestructura del modelo de servicio a desarrollar.

- **Definición explícita del Modelo de Servicios:**

Ya conocidas las carencias con respecto a información, se detallarán las necesidades de las cuales se hará cargo la solución entregada, hacia quiénes se encuentra enfocado, cuáles son las redes de apoyo y la propuesta de valor y los factores críticos de éxito del proyecto, junto a la forma de enfrentarlos. Esto incluye la identificación y análisis previo de las competencias centrales de los académicos de la Facultad de Ciencias

- **Definición de productos y servicios**

Se definirán los servicios ofrecidos y con ello cuál es la propuesta de valor hacia los clientes y las ventajas. En otros términos, permitirá hacer una definición explícita de la oferta de valor y hacia quiénes está enfocada.

- **Propuestas futuras**

Se debe definir la estrategia y la dirección en la que se deben enfocar los esfuerzos para generar ventas. Por ello, la base la debe conformar el producto y una vez que se tienen definidos los puntos anteriores de esta sección, se procede a desarrollar los precios y modalidades de pago por cada uno de los servicios ofrecidos. A continuación, se debe definir una estrategia para posibles alianzas del cliente y cuál es el posicionamiento que se quiere obtener.

## **2.10. Alcances**

Aunque se hará cita a fuentes internacionales para situar en contexto dentro de la innovación global, dentro de los alcances del presente trabajo se debe destacar que sólo se analizarán las experiencias nacionales más representativas con respecto al proceso innovador, considerando la cantidad de material publicado, referencias en documentos y nivel de logros alcanzados.

Como ha sido mencionado, el CIT se alza como el centro de investigación líder en Chile en ciencia básica, pero tanto los niveles de ciencia aplicada como los índices de transferencia tecnológica al mundo empresarial no siguen tal tendencia, aún cuando quedan de manifiesto las potencialidades con las que cuenta para alcanzar similares niveles de desarrollo.

Considerando que la principal problemática es la subutilización de las capacidades intelectuales, de infraestructura y de equipamiento, el presente trabajo intentará entregar al equipo del Centro de Innovación Tecnológica la mayor cantidad de antecedentes que le permitan tener una cabal comprensión del contexto dentro del cual se sitúan sus actividades, los desafíos de los que se hace cargo la industria, sus propuestas de valor y los resultados del levantamiento de sus competencias, que permitirán realizar una adecuada definición de los productos y servicios que puede llegar a ofrecer.

Dado lo anterior, el desarrollo del modelo de servicios se basa, en el cumplimiento de ciertas condiciones internas en la Facultad de Ciencias que la hace propicia al cambio. No merece mayor reflexión al respecto en cuanto a temas de Desarrollo Organizacional que, si bien se reconocen como condiciones necesarias y suficientes para el éxito de la gestión en el Centro de Innovación Tecnológica a largo plazo, no se hará mayor detención al respecto dado que se abocará específicamente al modelo de transferencia con miras a la industria.

También, dentro de este mismo contexto, cabe mencionar que no se incluirá en el presente documento una evaluación económica ni corresponde hacerla pues no constituye un Plan de Negocios. Siguiendo la misma línea no se hace cargo de definir los servicios ni el precio de venta. La propuesta de valor dice relación específicamente con el fortalecimiento de las capacidades del Centro.

Con todo lo anterior, la presente Memoria dará respuesta principalmente a la vinculación entre la universidad y las empresas, con el fin último de incrementar el impacto que las actividades de investigación tienen en el desarrollo del país, mejorando la calidad de los servicios ofrecidos por la Facultad de Ciencias.

Así mismo, este documento ha sido preparado especialmente para el Centro de Innovación Tecnológica, basado tanto en sus propias competencias y capacidades como en su propia estrategia, con lo que no pretende ser un estudio genérico sino principalmente aplicado a su propia realidad.

También cabe mencionar que el presente trabajo no ahondará en los *spin-offs* académicos, es decir, no considera la creación de nuevas empresas que exploten la propiedad intelectual creada en las instituciones académicas como resultado de sus actividades de I+D. Con esto, sólo pretenderá constituir una guía que potencie el acercamiento e intercambio tecnológico entre las empresas y el Centro de Innovación Tecnológica, dejando aptos los resultados de las investigaciones para licenciar y/o vender a la industria.

Finalmente, este estudio termina con la entrega de recomendaciones sobre la aplicación del modelo de servicio, por lo que nuevas versiones que consideren el dinamismo de las investigaciones serán citadas sólo a modo de antecedente que facilite un involucramiento del CIT con la actividad productiva nacional de manera permanente.

Cabe mencionar que los datos utilizados corresponden a la fuente de información más reciente encontrada a través de la bibliografía señalada. Éstos producen algunos sesgos que se reconocen abiertamente, en particular en las cifras de caracterización de las pequeñas y medianas empresas dado el dinamismo del área, que no permiten extrapolación con un intervalo de confianza aceptable.

## **Capítulo III: Identificación de Necesidades de la Industria Científica**

### **3.1. Centro de Innovación Tecnológica de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile**

La Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile, creada por Decreto Supremo N° 135 de 1965, del Ministerio de Educación, se constituye en sesión solemne el 16 de marzo del mismo año, bajo la rectoría de don Eugenio González y su primer decano en ejercicio, el Profesor Gustavo Hoecker. A la fecha, doce Decanos han dirigido esta Facultad, autoridades que han tenido como norte un compromiso cabal con la misión fundacional, abocada a desarrollar, sin perjuicio de las que se efectúan en otras facultades, investigaciones que tiendan esencialmente a la ampliación del conocimiento en el campo de las ciencias Exactas y Naturales, contribuyendo al conocimiento universal y en particular a nuestro país. Además, de reafirmar un claro compromiso vocacional con la formación de científicos a través de elaborar y aplicar planes de estudios en las Licenciaturas, como también en los programas de Magíster y Doctorado de las mismas disciplinas básicas.

Tras cuarenta y cinco años de vida institucional, la Facultad de Ciencias ha contribuido al país formando más de un millar de científicos distribuidos en diversas instituciones nacionales y del extranjero, siendo el principal Centro formador de investigadores en una amplia diversidad de disciplinas científicas que surgen de sus Departamentos de Biología, Ciencias Ecológicas, Física, Matemáticas y Química, en conjunción con sus Centros de Biotecnología, de Física Experimental, de Innovación Tecnológica y de Química Ambiental.

En la actualidad, sus carreras de pregrado se constituyen por las Licenciaturas en Ciencias con mención en Biología, en Física, en Matemáticas y en Química, Licenciatura en Ciencias Exactas, como también por sus Licenciaturas en Ciencias Ambientales con mención en Química y en Biología y su Licenciatura en Ingeniería en Biotecnología Molecular, dando origen a las carreras profesionales de Químico Ambiental, Biólogo con mención en Medio Ambiente, Ingeniería en Biotecnología Molecular y Pedagogía en Educación Media con mención en Matemáticas y Física. Hoy la Escuela de Pregrado alcanza una matrícula de mil ciento noventa y dos estudiantes y se destaca por la calidad y talento de su alumnado.

A nivel de Programas de Postgrado, esta Facultad entrega los grados de Magíster y Doctorado en cada una de sus menciones disciplinarias de Biología, Física, Matemáticas y Química, así como el Programa de Ecología Evolutiva y el Programa de Magíster en Física Médica, este último que dicta en forma conjunta con la Facultad de Medicina.

Junto con describir la labor científica de cada uno de los Departamentos de esta Facultad, así como de sus Escuelas de Pregrado y Postgrado, durante el año 2009 los académicos de la Facultad, que ascienden a aproximadamente a 102 Jornadas Completas Equivalentes, publicaron 213 artículos científicos en revistas de corriente principal y graduaron a 141 Licenciados, 15 Magísteres y 22 Doctores.

El año 2005 los esfuerzos en la Facultad de Ciencias por establecer nexos entre la generación de conocimiento y la innovación en el mundo productivo se plasman en la creación del Centro de Innovación Tecnológica. Dentro de sus áreas de estudio se encuentran biotecnología, Química de compuestos naturales, valorización de especies nativas, prospección de nuevos compuestos con acción farmacológica o nutracéutica, Química analítica y estandarización de protocolos, trazabilidad y medición de contaminantes, estudio y manejo de

recursos hídricos, nanotecnología y nanomateriales, estudio y prospección de nuevos materiales y educación en sustentabilidad.

De esta manera, el Centro de Innovación Tecnológica espera transformarse en un polo de desarrollo económico que alcance toda la Universidad de Chile a fin de responder a las exigencias del país en la profundización de un crecimiento sustentable, sólido, calificado y de largo plazo.

#### 3.1.1. Misión

La misión del Centro es articular las necesidades del mercado, con la creación del conocimiento, generando su transferencia tanto para la optimización de procesos como para el desarrollo de nuevos productos, teniendo como horizonte contribuir a la robustez y sustentabilidad del sistema productivo chileno.

#### 3.1.2. Objetivos

Dentro de los objetivos del CIT se encuentran:

- Apoyo en la presentación a varios proyectos FONDEF e INNOVA:

Esta ayuda va desde establecer los contactos con posibles agentes privados, hasta ayudar a definir el plan de negocio, hacer el plan de negocio, concordar presupuestos con otros actores.

- Participar de la nueva institucionalidad VRI (Valorización de Resultados de Investigación) de FONDEF.

- Explorado la posibilidad de aplicar los conocimientos generados en la Facultad a empresas del área Minera, Acuícola, Agrícola, Biomédica y Educación. Se ha hecho una importante labor de prospección de problemas y soluciones en las cuales la Facultad puede participar.

- Dar a conocer a los académicos de la Facultad de Ciencias la variedad de instrumentos de innovación existentes en Chile en la actualidad.

- Establecer vínculos con universidades interesadas en el área de innovación (por ejemplo la Universidad Católica Santa María de Arequipa o la Universidad Técnica de Austria).

- Generar entre los alumnos gran interés en los aspectos de gestión de los proyectos de innovación o de ciencia.

#### 3.1.3. Organización Jerárquica

El equipo del Centro está formado por los investigadores juniors asociados Nicolás Branko Brstilo Failla y Pablo Salvador Riveros Argel a cargo del director del Centro, Juan Carlos Letelier Parga Ph.D.

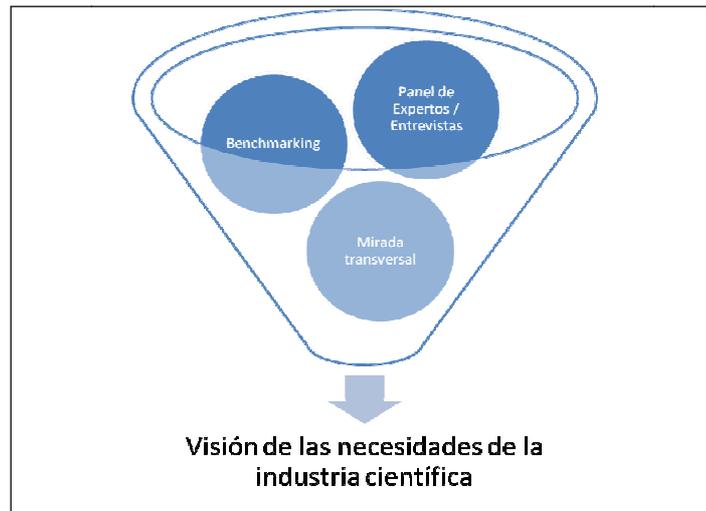
#### 3.1.4. Presupuesto

Actualmente el Centro no tiene un presupuesto fijo asociado, por lo que su flujo es variable dado que solicita financiamiento a la Facultad de Ciencias de acuerdo a cada proyecto en los cuales participa.

## 3.2. Identificación de las Necesidades del Sector

En una primera instancia, es necesaria la definición de las necesidades y temas relevantes para el desarrollo de la industria científica, de quienes se encuentran relacionados en la toma de decisiones. Para contar con una mirada global del problema y de corto, mediano y largo plazo, es que se conjugarán los tres elementos presentados en la ilustración 3.1:

**Ilustración 3.1:** Interacción en el Modelo de Servicio



Fuente: Elaboración propia

### 3.2.1. Panel de Expertos / Entrevistas

Para realizar un diseño que responda a los requerimientos, se debe comenzar por conocer las necesidades de primera fuente. Por ello, se han realizado paneles de expertos realizado por el autor del presente documento, quien debía llevar una conversación abierta con los participantes, con los siguientes objetivos:

- Expresión de los principales desafíos que enfrenta actualmente el sector
- Priorizar los desafíos mencionados de acuerdo a cómo afectan la gestión y los resultados del participante

Estas entrevistas se han sostenido tanto con expertos en gestión de la innovación, como con académicos de la Facultad de Ciencias a nivel de Doctorado, autoridades de la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo de la Universidad de Chile, Decano de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, directivos del Centro de Investigación de Materiales CIMAT obteniéndose un total de doce encuentros.

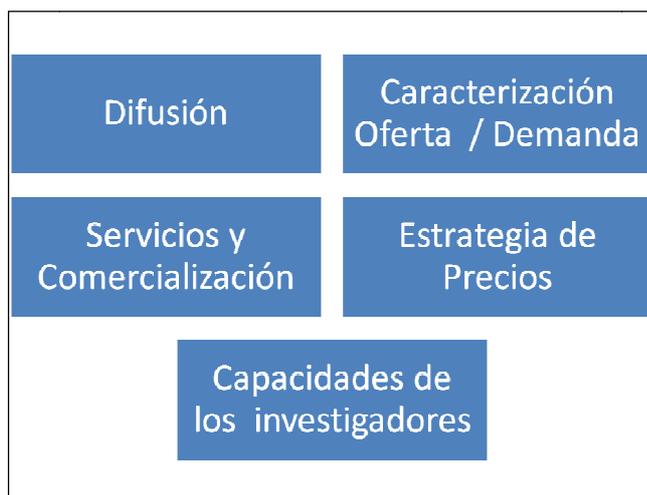
**Tabla 3.1:** Entrevistas realizadas

| Fecha      | Participante              | Expertise del Entrevistado   |
|------------|---------------------------|--|
| 08-04-2010 | Juan Luis Arias           | Experto en Gestión de la Innovación  |
| 15-04-2010 | Francisco Brieva          | Decano FCFM, conocimiento en transferencia tecnológica de los centros pertenecientes a la Facultad |
| 20-04-2010 | Jaime Pozo                | Director de Desarrollo y Transferencia Tecnológica   |
| 21-04-2010 | Jorge Allende             | Vicerrector de Investigación y Desarrollo  |
| 02-05-2010 | Steven Adler              | Empresario con experiencia en Patentamiento  |
| 03-05-2010 | Juan Carlos Letelier      | Director Centro de Innovación Tecnológica, PhD   |
| 31-05-2010 | Miguel Allende            | Director Centro Genómico de la Célula  |
| 01-06-2010 | Orlando Muñoz             | Académico Dpto. Química, Doctor en Química   |
| 01-06-2010 | Verónica Palma            | Académica Dpto. Biología, investigación en células madre   |
| 02-06-2010 | Irma Vila                 | Directora Dpto. Ciencias Ecológicas, Master of Science   |
| 02-06-2010 | Isabel Guerra             | Encargada Unidad de Negocios CIMAT   |
| 21-06-2010 | Thierry de Saint - Pierre | Sub Director Bienes Públicos para Innovación e I+D Precompetitiva                                  |

Fuente: Elaboración propia

El trabajo realizado consistió en la generación de categorías donde se clasificaban las conversaciones que se diseñaron en torno a los temas que se fueron revisando. Estas categorías reúnen a gran escala las conversaciones y permiten una adecuada interpretación y valoración de las necesidades. Las categorías se muestran en la Ilustración 3.2:

**Ilustración 3.2:** Categorías del análisis de resultados de entrevistas realizadas



Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, a cada uno de los temas planteados y clasificados dentro de las categorías señaladas se les asignó un puntaje crítico de acuerdo a la importancia dada y su consecuente priorización y establecimiento de los desafíos más latentes, a través de la frecuencia con la que se establecía el tema en el diálogo generado. Este puntaje crítico fue asignado con valores entre 1 y 5, donde los aspectos de mayor relevancia corresponden a este último.

Para la tabulación de los datos obtenidos, se reunieron los resultados de las doce paneles / entrevistas realizadas, donde cada uno de los aspectos planteados fueron asignadas a las categorías. Con ello, se calcularon porcentajes de acuerdo a los cinco puntajes críticos asignados y que se exhiben en la Tabla 3.2:

**Tabla 3.2:** Resultados por categoría

| Categoría                         | Puntaje:<br>1 | Puntaje:<br>2 | Puntaje:<br>3 | Puntaje:<br>4 | Puntaje:<br>5 | Total       |
|-----------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|
| Difusión                          | 1%            | 9%            | 6%            | 1%            | 0%            | 17%         |
| Caracterización Oferta / Demanda  | 0%            | 0%            | 12%           | 16%           | 5%            | 33%         |
| Servicios y Comercialización      | 2%            | 4%            | 8%            | 7%            | 3%            | 24%         |
| Estrategia de Precios             | 0%            | 1%            | 9%            | 6%            | 2%            | 18%         |
| Capacidades de los investigadores | 1%            | 2%            | 4%            | 1%            | 0%            | 8%          |
| <b>Total</b>                      | <b>4%</b>     | <b>16%</b>    | <b>39%</b>    | <b>31%</b>    | <b>10%</b>    | <b>100%</b> |

Fuente: Elaboración propia

Con ello, se puede concluir que la problemática más importante hace referencia al tema de Caracterización de Oferta y Demanda, concentrándose un 21% en puntajes críticos altos (puntajes 4 y 5). Los temas discutidos en esta área tienen relación con conocer las necesidades de la industria científica o la realización de un mayor número de alianzas con empresas. Además se identificaron necesidades con respecto a la transferencia tecnológica y la relación del Centro con el mundo productivo, y el cómo identificar la percepción de calidad por parte del cliente.

Otra categoría que concentra un alto número es la de Servicios y Comercialización, aunque se debe destacar que sólo el 10% de las preferencias se concentra en puntajes críticos altos. Los temas planteados a la categoría hacen referencia a la necesidad de definir servicios estandarizados, customizables a cada cliente pero comenzando a partir de una matriz definida de acuerdo a la industria a la que éste pertenece.

La definición de una adecuada estrategia de precios concentra un porcentaje menor a la categoría previa, pero aún considerable, concentrando puntajes críticos medio-altos. Este ámbito requiere una correcta definición de temas de gestión financiera, políticas de administración y pricing, manteniendo precios estándar.

La categoría Difusión concentra un porcentaje cercano al anterior pero concentra puntajes críticos medio-bajos. Los ejes de la discusión se centraron principalmente en cómo abordar el mercado objetivo, ya sea por medio de talleres, seminarios, mails masivos, visitas a las instalaciones del Centro, etc, según el tipo de clientes que se defina, con el fin de promocionar los servicios ofrecidos. Así mismo, se plantearon temas nacieron inquietudes sobre los métodos que puedan apoyar y financiar el proceso de marketing, cómo lograr círculos virtuosos y la consecuente generación de valor.

Por último, también se planteó la necesidad de la revisión de las capacidades de los investigadores y el fortalecimiento de los equipos de trabajo.

Todas estas entrevistas se realizaron por el autor del presente documento, quien trabajó sobre la base de grabaciones y transcripciones de las entrevistas. Es importante aclarar que se profundizaba con los entrevistados en cada uno de los temas que le resultaban más relevantes y que conocía con mayor profundidad en desmedro de preguntarle por otros temas; esto implica que los agentes de la industria respondieron la mayoría de los temas y no necesariamente hablaron de todos ellos.

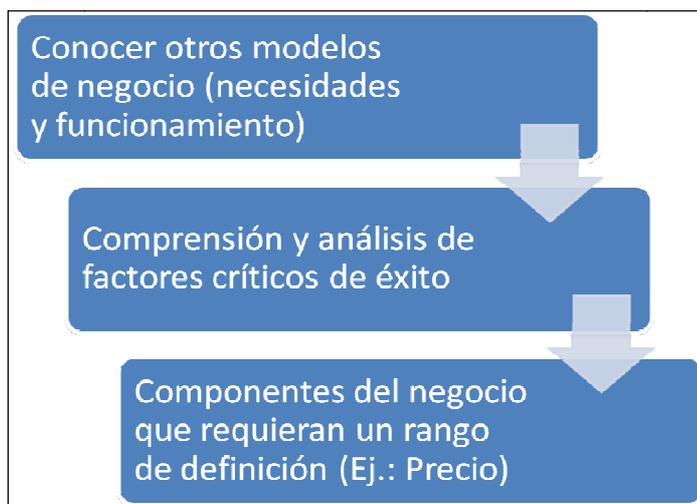
El tema de la Caracterización Oferta / Demanda fue el que generó en todos los entrevistados el mayor espacio de conversación y todos coinciden en que hay varios puntos sobre los cuales hacerse cargo y que es necesaria la generación de datos y estudios de diversa índole. Otro punto en común, es la falta de generación de estudios de los segmentos de clientes, para ofrecer servicios a la medida de las necesidades.

Varias de las opiniones también coinciden que deben desarrollarse estudios y levantamiento de datos en la industria.

### 3.2.2. Benchmarking externo genérico

Dentro de la revisión de experiencias de modelos de negocio de Centros de Investigación, se persiguen varios propósitos, más allá de los expuestos en el presente capítulo, señalados en la Ilustración 3.3:

**Ilustración 3.3:** Propósitos del Benchmarking realizado



Fuente: Elaboración propia

### 3.2.3. Mirada transversal

Dentro de la identificación de necesidades del sector y en vista de otras experiencias y las entrevistas con los expertos, se ha decidido agregar un tercer ámbito dentro de las necesidades que se relaciona con una mirada transversal a la situación de la industria, en búsqueda de “cegueras” y la necesidad de una mirada de largo plazo más allá del año 2014 y el estudio de ciertos nichos para la industria a través de la investigación aplicada.

Las necesidades de la industria científica, desde el punto de vista de los principales involucrados estudiados a través de entrevistas y paneles de expertos, se centran en:

- Caracterización de oferta y demanda, relacionados con conocer los perfiles de clientes e identificar las capacidades del CIT en cuanto a sus principales líneas de investigación. Con la integración de ambos aspectos se podrá, posteriormente, reconocer aquellos Centros que representan una competencia.
- Relacionado con el punto anterior, se establecieron como críticos temas relacionados a la oferta de servicios, manejo interno y comercialización.
- Difusión y comercialización de servicios, relacionado a conocer el real impacto económico de la actividad y con ello, enfatizar los esfuerzos de promoción
- Temas referidos al *pricing* que permitan mantener una estrategia de precios estándar pero customizable según el servicio comercializado.

## 3.3. Procesos de Innovación en otras Universidades y Centros de Investigación

De manera de identificar cuáles han sido las dinámicas y procesos institucionales y operativos en materia de innovación en entidades académicas, se analizó información pública sobre organismos que presentan trayectorias o intereses de relevancia para la generación de entornos favorables a un sistema de innovación, tanto nacional como regional, las que se detallan en el presente subcapítulo.

Se decidió por descartar del estudio otras instituciones investigativas de la Universidad de Chile, como son las pertenecientes a la Facultad de Ciencias, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Facultad de Agronomía y Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas dado que el objetivo principal de este apartado es el análisis y presentación de información proveniente de entidades distintas y que cuenten con institucionalidades diferentes con el fin de establecer aspectos disímiles relacionados con el nivel central. Además, los *clusters* a los que se enfocan corresponden a mercados disímiles, por lo que no existe un parámetro común de comparación. Con todo ello, para todos los centros de ciencia y tecnología dependientes de la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo de la Universidad de Chile es imposible conseguir este objetivo y se pierden el foco principal del mismo.

### 3.3.1. Análisis de la situación del proceso innovador en otras universidades chilenas

#### 3.3.1.1. Pontificia Universidad Católica de Chile <sup>43</sup>

##### Contexto

En la Pontificia Universidad Católica de Chile la Investigación y el Postgrado constituyen pilares fundamentales de su actividad académica. El "cultivo del saber" a través de la investigación en las más variadas disciplinas, el desarrollo de la creación artística, la promoción de nuevos programas de postgrado, en particular en las humanidades, ciencias sociales y las artes, y el fomento de actividades multidisciplinarias, son objetivos explícitos de la Rectoría.

En estos objetivos participa toda la comunidad universitaria, con el trabajo conjunto de profesores, alumnos y personal técnico en las distintas unidades académicas, programas de postgrado y centros y programas de investigación multidisciplinaria.

Investigación en la frontera del conocimiento; publicación de artículos en prestigiosas revistas internacionales; programas académicos de nivel de excelencia para la formación de magíster y doctores en una variada gama de disciplinas, y docencia innovadora en pre y postgrado, son algunas de las características de nuestra universidad. Éstas sustentan sus fortalezas y constituyen las principales herramientas en la contribución al desarrollo del país.

La conducción e implementación de las políticas de Investigación y Postgrado están a cargo de la Vicerrectoría de Investigación (VRI).

##### Visión

La UC participa de la misión evangelizadora de la Iglesia y desea contribuir eficazmente a ella desde el ámbito de la educación superior y el diálogo con la cultura. Para ello propone:

- Un proyecto educativo orientado a la formación de personas íntegras.
- Un compromiso con el bien común y la búsqueda de la verdad.
- Una proyección en el ámbito académico internacional.
- Un permanente diálogo con la sociedad.
- Un marco organizacional caracterizado por una gestión centrada en las personas.
- Una generación de fuentes estables de financiamiento.

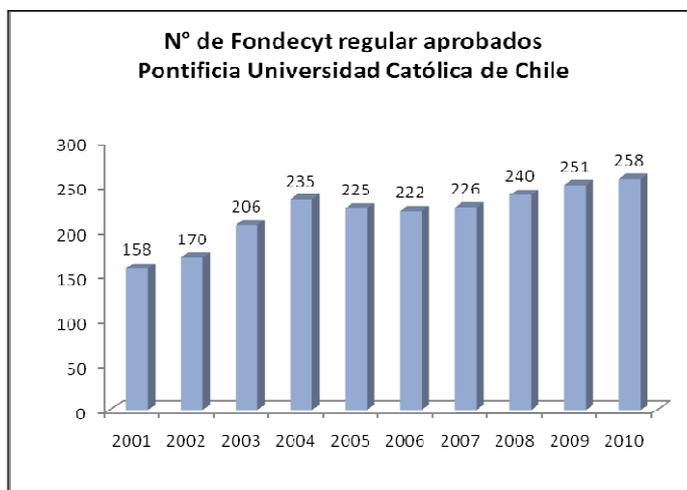
##### Cifras de Interés

En el Gráfico 3.1, se observa que durante el año 2010 los investigadores de la Universidad Católica de Chile se han adjudicado un total de 258 Fondecyt, lo que representa un crecimiento del 63% con respecto al año 2001, correspondiente al dato más antiguo encontrado. Además, se señalan otros de interés que demuestran los resultados de una buena gestión científica en su interior.

---

<sup>43</sup> <http://www.uc.cl>

**Gráfico 3.1:** N° Fondecyt regular aprobados, período 2001-2010



Fuente: [http://www.uc.cl/vraid/html/inf\\_general/cifras/fondecyt\\_aprobados.html](http://www.uc.cl/vraid/html/inf_general/cifras/fondecyt_aprobados.html)

En tanto, en el Gráfico 3.2, se observa que el número de becas Conicyt de Doctorado ha aumentado desde 40 hasta llegar a 128 becaos, correspondiente a un alza del 220% con respecto al año 2001.

**Gráfico 3.2:** N° Becas Conicyt de Doctorado UC – 2001-2007



Fuente: [http://www.uc.cl/vraid/html/inf\\_general/cifras/becas\\_conicyt.html#top](http://www.uc.cl/vraid/html/inf_general/cifras/becas_conicyt.html#top)

También se muestra en el gráfico 3.3 que la matrícula de Doctorados en la PUC ha experimentado un crecimiento sostenido en el período observado, con tasas de incremento anual relativamente similares. Esto puede explicarse no sólo por un creciente interés en el ascenso profesional, sino por el incipiente interés por adquirir nuevas habilidades, crear nuevas redes de

contactos profesionales y proporcionar un cambio en la trayectoria profesional.<sup>44</sup> Siguiendo dicha tendencia, esta Casa de Estudios ha sabido potenciar los estudios de postgrado y así generar valor desde la docencia y la investigación, siendo ésta tanto básica como aplicada. Entre 2001 y 2007 el incremento ha llegado al 115%:

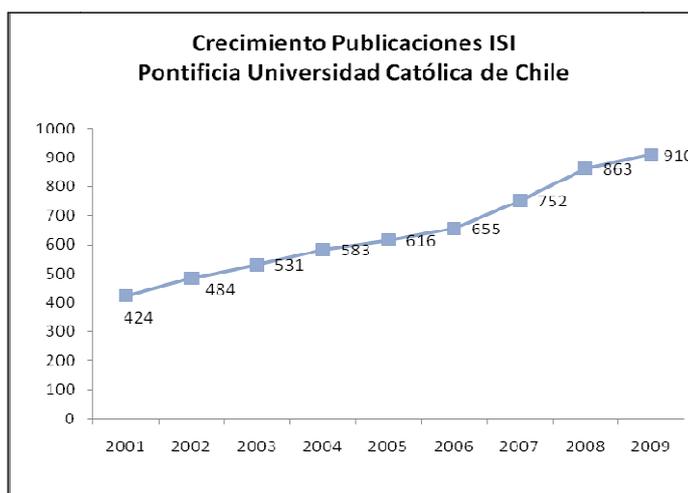
**Gráfico 3.3:** Crecimiento del número de matrículas Doctorado UC – 2001-2007



Fuente: [http://www.uc.cl/vraid/html/inf\\_general/cifras/becas\\_conicyt.html#top](http://www.uc.cl/vraid/html/inf_general/cifras/becas_conicyt.html#top)

Finalmente, se observa en el Gráfico 3.4 que el número de Publicaciones ISI ha aumentado desde 424 hasta llegar a 910 becaados, lo que corresponde a un alza del 77% con respecto al año 2001.

**Gráfico 3.4:** Gráfico matrículas Doctorado UC – 2001 2009



Fuente: [http://www.uc.cl/vraid/img/publicaciones\\_ISI2008.jpg](http://www.uc.cl/vraid/img/publicaciones_ISI2008.jpg)

<sup>44</sup> <http://www.topuniversities.com/gradschool/es>

### Unidades y/o programas que dependen de la Vicerrectoría de Investigación

La Dirección de Innovación y Proyectos coordina la formación y operación de los Consorcios y Centros de Innovación en lo que se refiere al establecimiento de las relaciones con terceros, gestionando la obtención de aportes, determinando la participación accionaria y los derechos y obligaciones de las partes. Se participa activamente en la puesta en marcha, protección y comercialización de los resultados.

Los Centros y Consorcios se complementan por el uso de laboratorios y la interacción de los investigadores y la comunidad universitaria en general, apoyando la sustentabilidad de largo plazo de ambas entidades. En los centros también interactúan empresas que aportan a la investigación complementaria a las materias que abordan los consorcios.

#### i) Fundación Copec-Universidad Católica:<sup>45</sup>

La Fundación Copec-Universidad Católica se constituye en junio del año 2002, como resultado de una alianza estratégica entre Empresas Copec S.A. y la Pontificia Universidad Católica de Chile, con el propósito de impulsar programas de investigación científica que contribuyan al desarrollo del país, mediante un mejor aprovechamiento de sus recursos naturales. Se busca con ella, hacer realidad la evidencia – reconocida internacionalmente – de que el vínculo entre las universidades y las empresas es clave para buscar fórmulas de desarrollo eficaces y creativas.

La fundación se formó con un capital inicial de 2400 millones de pesos, siendo una iniciativa pionera en el país. Constituye una gran oportunidad para el desarrollo social y económico del país, por la generación de fuertes inyecciones de capital para Investigación y Desarrollo provenientes del sector privado.

#### Misión:

El objetivo fundamental de la Fundación Copec-Universidad Católica es difundir y promover la investigación científica y tecnológica relacionada con los recursos naturales del país.

#### Objetivos específicos:

Su labor se realiza a través de las siguientes 3 líneas de acción:

- Fomentar la investigación aplicada, mediante el desarrollo de procesos y productos, prestando servicios científico-tecnológicos en el ámbito de los recursos naturales, procurando alcanzar un alto impacto económico-social.
- Promover la creación de alianzas estratégicas entre entidades de Investigación y Desarrollo, tanto nacionales como internacionales, y de otras entidades, públicas o privadas, para lograr la máxima eficiencia en ejecución de los proyectos que se aborden en el marco de la fundación.
- Difundir en la comunidad nacional los avances en ciencia y tecnología generados en nuestro país en el ámbito de los recursos naturales.

#### ii) Centro de Análisis Estocástico y Aplicaciones ANESTOC:<sup>46</sup>

#### Descripción del Proyecto:

La misión del CENTRO es la investigación interdisciplinaria que surge de problemas estratégicos para el desarrollo nacional y el avance del conocimiento universal. Su campo de trabajo abarca desde la construcción de modelos matemáticos adaptados a fenómenos biológicos y físicos, pasando por su simulación computacional, llegando hasta el tratamiento numérico y

---

<sup>45</sup> <http://www.fundcopec-uc.cl/>

<sup>46</sup> <http://www.anestoc.cl>

estadístico de la aplicación de dichos modelos a la industria. También, la docencia, la capacitación, y servicios de información, son parte de los fundamentos del Centro.

#### Objetivos:

Esta investigación conecta al Centro con la Física y con la Ingeniería: desde las investigaciones en Mecánica Cuántica, relacionadas con Nanotecnologías, hasta el análisis de nuevas fuentes de generación energética.

Objetivo general: Ser un consultor nacional e internacional en el tratamiento matemático interdisciplinario de fenómenos de alta complejidad modelados por sistemas abiertos.

Objetivos específicos:

- Desarrollo de investigaciones matemáticas a partir de problemas inspirados de la Física, la Biología y la Ingeniería.
- Desarrollo de técnicas numéricas de simulación de modelos matemáticos propuestos en las investigaciones interdisciplinarias realizadas. La simulación involucra además el tratamiento estadístico de datos provenientes de la experiencia.
- Formación de especialistas y colaboración en la docencia avanzada sobre temas de investigación propios del Centro.
- Difusión, hacia el público no académico, en Universidades, Institutos, y Colegios, de técnicas innovadoras derivadas de la investigación realizada en el Centro.

#### Temas actuales de investigación:

En esta etapa de su desarrollo el Centro aborda los temas de investigación siguientes:

- Investigaciones inspiradas de la Física, y la ingeniería.
- Investigaciones en búsqueda de nuevas fuentes energéticas, particularmente del océano.
- Aplicaciones de modelos matemáticos al diseño de estrategias de uso eficiente de la Energía, especialmente en Minería.
- Diseño de modelos matemáticos en Neurociencias.

#### Productos:

Los resultados obtenidos hasta este momento, se encuentran publicados en diferentes revistas científicas especializadas. Muchos de ellos se conectan con tesis de doctorado, de magister, y memorias de ingeniería. Asimismo, se ha comenzado la producción de software de simulación de diferentes procesos industriales y biológicos

#### Instituciones nacionales ligadas al Centro:

Los investigadores del Centro pertenecen a diferentes universidades nacionales, constituyendo de este modo una verdadera red que toca a distintas ciudades. En forma precisa, las universidades involucradas en dicha red son: la Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad de Santiago de Chile, Universidad de Valparaíso, Universidad de Chile (Facultad de Ciencias), Universidad de La Serena, Universidad de Concepción.

#### Redes internacionales:

El Centro está integrado a la Red de Análisis Estocástico financiada por el programa MathAmSud que involucra a los países del Cono Sur y Francia. Por otra parte, están asociados al Centro el Politécnico de Milano (Departamento de Matemática), el INRIA de Francia (equipo TOSCA) e investigadores de la Universidad de París-Sur (Orsay), del Centro de Física Teórica de Marsella y de Grenoble.

iii) Centro de Ciencias e Innovación en Biotecnología Vegetal ceCIBUC: <sup>47</sup>

El Centro de Ciencia e Innovación en Biotecnología Vegetal (ceCIBUC) es un centro que reúne a académicos de las Facultades de Agronomía e Ingeniería Forestal y de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica de Chile, que está orientado a responder a los desafíos de ciencia e innovación del sector agroalimentario y de recursos naturales del país.

Misión:

La misión del ceCIBUC es potenciar la capacidad científica de ambas Facultades en el ámbito de la Biología Vegetal y la Biotecnología, promoviendo y fomentando iniciativas de colaboración interdisciplinaria en torno a tres ejes centrales:

- La generación de conocimiento nuevo y original en las áreas definidas de investigación, tendientes a aumentar la calidad y productividad de especies de importancia agroalimentaria y desarrollar nuevos productos con identidad país a partir de nuestros recursos naturales.
- La formación interdisciplinaria de capital humano avanzado en el área de la Biotecnología Vegetal, fortaleciendo el intercambio académico, y la flexibilidad de los Programas de Doctorado de ambas Facultades.
- La transferencia de conocimiento para su aplicación por el sector productivo y por la sociedad chilena. El ceCIBUC desarrollará un sistema de Transferencia del Conocimiento Científico y Extensión en el área de la biotecnología vegetal, orientado a por una parte a incrementar la competitividad del sector agroalimentario y de recursos naturales, como asimismo a mejorar el nivel de conocimientos de la sociedad chilena respecto a la Biotecnología Vegetal y a su impacto.

Líneas de Investigación:

El ceCIBUC potenciará el desarrollo de investigación multidisciplinaria en torno a áreas del conocimiento que son claves para el desarrollo de la biotecnología vegetal en el país. Para esto, el Centro reúne a un grupo de académicos pertenecientes a ambas Facultades, especialistas en mejoramiento genético, bioprospección, fisiología y productividad vegetal, biología molecular y genómica, biología de sistemas y bioinformática, microbiología, fitopatología y entomología. La obtención de conocimiento sobre los procesos moleculares y fisiológicos asociados al desarrollo de las plantas y su relación con el ambiente, permitirá su aplicación, entre otras cosas, al mejoramiento genético y vida poscosecha de frutales y al uso sustentable de recursos naturales.

El ceCIBUC se focalizará en potenciar el desarrollo de las siguientes áreas o disciplinas de investigación:

- Mejoramiento genético, y fisiología de producción de especies de importancia económica en el sector agrícola y forestal
- Protección de plantas
- Metabolismo nutricional y desarrollo
- Genética y fisiología del estrés
- Productividad, calidad, inocuidad y poscosecha de productos silvoagropecuarios
- Ecología de plantas e interacciones no patogénicas con microorganismos
- Búsqueda de productos naturales en plantas para su utilización como pesticidas y medicinas orgánicas
- Genómica y bioinformática vegetal

---

<sup>47</sup> <http://www.cecibuc.cl>

iv) Centro del Desierto de Atacama CDA:<sup>48</sup>

Su larga trayectoria de estudios en el desierto y semidesierto chileno se ha consolidado en la creación de un Centro donde se ejecutan investigaciones interdisciplinarias de excelencia, educación ambiental, y divulgación del patrimonio natural y cultural.

Al CDA le interesa aunar fuerzas con la comunidad científica de Chile y del mundo, en estrecha relación con las instancias públicas y privadas para que este rincón del planeta sea mejor entendido y valorado.

v) Dirección de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Pontificia Universidad Católica de Chile DICTUC:<sup>49</sup>

Desde 1938, DICTUC, filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile, transfiere el conocimiento experto desde la Escuela de Ingeniería UC para ponerlo al servicio de la comunidad en soluciones concretas a sus necesidades, en un modelo evolutivo único en el mundo, que vincula la academia con la sociedad de forma acelerada y eficaz, con compromiso por las personas, la excelencia, la innovación y con los valores de la UC.

Durante 70 años, ha trabajado constantemente entregando servicios de ingeniería para el desarrollo del país y hoy se proyecta hacia Hispanoamérica, a través de sus distintas áreas de especialización.

Misión:

La misión de DICTUC es acelerar la transferencia del conocimiento y la tecnología que residen en la Escuela de Ingeniería UC para el desarrollo de Chile y la Región y su visión es ser el agente de transferencia tecnología más relevante de Hispanoamérica.

Desde sus inicios esta agencia de transferencia de conocimiento ha tenido dos grandes objetivos que son desarrollar tecnologías de alta calidad, tanto con medios propios como a través de terceros, e incubar nuevos negocios con base tecnológica para transformarlos en empresas. El punto de partida en ambos casos lo forman los Proyectos de Transferencia e Innovación Tecnológica desarrollados por la Escuela de Ingeniería. Muchos de los cuales ha derivado en áreas de servicios y también en nuevas empresas que se han posicionado con éxito en el mercado nacional e internacional con productos y servicios de punta.

DICTUC busca ser un socio local para acceder a Chile y la Región en la prestación de servicios de asesoría, educación continua, certificación e incubación de nuevos negocios, a través de sus áreas de negocios, que abarcan todas las especialidades de ingeniería UC. Este trabajo se basa en la misión de DICTUC y la Universidad Católica que busca acelerar los procesos de transferencia de conocimiento y tecnología a la sociedad para lograr un impacto más temprano y eficaz en las personas.

Principales clientes:

Entre sus clientes destacan organismos públicos y privados nacionales e internacionales, que han confiado en el trabajo de DICTUC y han recibido soluciones a sus requerimientos de la más alta calidad.

Sus servicios están vinculados a las más diversas áreas productivas del país y la región, como Alimentos y Productos Agroindustriales, Apoyo Tecnológico al Desarrollo de Productos, Certificación de Calidad, Ciencia de los Materiales, Computación, Edificación, Educación,

---

<sup>48</sup> <http://www.cda.puc.cl/>

<sup>49</sup> <http://www.dictuc.cl/>

Equipamiento Industrial, Energía, Gestión, Infraestructura, Medio Ambiente, Minería, Productividad, Recursos Naturales, Salud, Seguridad, Transporte y Logística, y Verificación de Conformidad de Productos.

#### Certificación y Servicios de Laboratorio:

A través de los años y debido a su alto nivel de competencia DICTUC se ha convertido en un referente nacional en inspección y certificación de calidad al servicio del productor. Nuestros profesionales participan activa y permanentemente en comisiones de estudio, en instituciones de prestigio como el Instituto Nacional de Normalización (INN), convirtiéndose en un activo agente de certificación de calidad al servicio del productor, realizando labores de muestreo, inspección, ensayos destructivos y no destructivos, peritajes y certificación de calidad.

Actualmente, se otorgan más de 70.000 certificados anuales. El equipo de Certificación y Servicios de laboratorio de DICTUC realiza actividades de calidad en diversas áreas como Construcción, mediante la inspección técnica tanto de los materiales como de la obra terminada, e investigaciones y certificaciones en el área química, entregando distintos tipos de análisis de materias primas como de productos alimenticios. Asimismo, dentro de los principales rubros de certificación de calidad se pueden mencionar las piezas y componentes mecánicos, materiales, componentes y equipos electrónicos y eléctricos, materiales de edificación y elementos constructivos, combustibles y productos químicos, productos alimenticios, aguas y residuos industriales líquidos, estanques y contenedores para gases o líquidos, calibración de instrumentos y sensores, pruebas de carga y ensayos dinámicos a elementos estructurales, etc.

#### Asesorías de Ingeniería y Desarrollo Tecnológico:

DICTUC cuenta un equipo especializado en Asesorías de Ingeniería y Desarrollo tecnológico, quienes están capacitados para entregar colaboración tanto para problemas específicos como para desarrollar proyectos de gran envergadura.

El equipo de Asesoría de Ingeniería y Desarrollo tecnológico de DICTUC entrega servicios en áreas tan relevantes y diversas como Energía Sustentable, Alimentos, Aguas, Suelos o Estudios de Demanda, entre muchas otras, mediante asesorías, inspecciones y estudios técnicos adaptados a las necesidades específicas de cada cliente.

#### Capacitación

DICTUC canaliza las actividades de extensión de la Escuela de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile a través de cursos de capacitación y perfeccionamiento para técnicos y profesionales tanto del área privada como del sector público. La labor de extensión está a cargo de académicos de la misma universidad y expertos de Dictuc. Además, en varias ocasiones cuenta con la participación de destacados especialistas nacionales e internacionales.

#### Incubación de Empresas:

En los últimos años DICTUC ha desarrollado importantes proyectos en materia de transferencia e innovación tecnológica. La mayoría de ellos se han convertido en áreas de servicios de DICTUC y otros han llevado a asociarse con empresas en distintas áreas industriales de interés, que aportan su experiencia, conocimientos o capital. El alto nivel que han logrado muchos de los proyectos ha hecho imprescindible la incubación de una empresa productora y/o comercializadora de los frutos obtenidos. Entre algunas de las empresas incubadas destacan Natural Response S.A., Solex S.A., Cortázar & Schwartz, Financial Research and Consulting S. A., Sistemas de Productividad y Gestión S. A. y SIRVE S.A.

Desde el 2003, DICTUC sistematizó aún más esta actividad de incubación de empresas con la creación de "Genera UC", que se ha convertido en una incubadora de negocios y empresarios de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Actualmente, dicho trabajo es desarrollado por el área Innovación y Emprendimiento de DICTUC.

### Investigación y Desarrollo

Desde noviembre de 2008, DICTUC es parte del Registro de Centros de Investigación para las actividades de Investigación y Desarrollo (I+D), en el marco de la Ley de Incentivo Tributario a la Inversión Privada en I+D.

Desde ahora DICTUC aparece inscrito en el registro público de Centros de Investigación, disponible en [www.corfo.cl/incentivotributario](http://www.corfo.cl/incentivotributario), quedando facultado para celebrar contratos de I+D con quienes quieran hacer uso de los beneficios tributarios que establece la Ley. Así, se ha establecido un incentivo tributario para incrementar la inversión privada en Investigación y Desarrollo y además fortalecer el vínculo entre el sector privado y los centros de investigación que existen en el país.

vi) Otros centros pertenecientes a la Pontificia Universidad Católica de Chile

Además de los mencionados, la lista de Centros de Investigación dependientes de la PUC es bastante extensa y aunque sus actividades no guardan relación con las desarrolladas por el Centro de Innovación Tecnológica de la Universidad de Chile, pues están enfocadas en mercados distintos, se entrega a modo de referencia:

- Centro de Desarrollo Local, Educación e Interculturalidad CEDELUC <http://www.cedeluc.cl>
- Centro de Estudios y Desarrollo de Talentos PENTAUC <http://www.uc.cl/pentauc>
- Centro de Estudios de Adicción CEDA <http://www.uc.cl/ceda>
- Centro de Estudios de los Pueblos Indígenas CEDEPI [http://www.pucvillarrica.cl/inv\\_cedepi](http://www.pucvillarrica.cl/inv_cedepi)
- Centro de Estudios de Políticas y Prácticas en Educación CEPPE: <http://www.ceppe.cl>
- Centro de Estudios y documentación Padre Hurtado <http://www.uc.cl/hurtado>
- Centro de excelencia en gestión de producción <http://www.gepuc.cl>
- Centro de Estudios Internacionales <http://www.puc.cl/ceiuc>
- Centro de Imágenes Biomédicas <http://www.mri.cl>
- Centro de gerontología y geriatría <http://www.uc.cl/medicina/centrogeriatria>
- Centro del Vino de la Pontificia Universidad Católica de Chile <http://www.ceviuc.cl>

### 3.3.1.2. Universidad de Concepción <sup>50</sup>

#### Contexto:

La investigación constituye una de las tareas fundamentales en la Universidad de Concepción, ya que permite la generación de conocimiento indispensable para el desarrollo y el progreso de la ciencia y la tecnología. La Universidad de Concepción apoya a sus investigadores e impulsa permanentemente nuevos programas de investigación en que la multidisciplinaria y pertinencia son priorizadas, con la finalidad de incrementar el número y calidad de los proyectos de investigación y la incorporación de más y nuevos actores en esta tarea.

#### Misión:

- Transmitir y desarrollar el saber con el propósito de formar graduados y profesionales de excelencia, creativos, críticos y sensibles a los problemas de la sociedad, empleando programas

---

<sup>50</sup> <http://www.udec.cl>

de pregrado estructurados en forma innovadora, actualizados y con metodologías de enseñanza / aprendizaje de última generación.

- Transmitir y desarrollar conocimientos de avanzada y alta especialización, a través de programas de postgrado y postítulo, orientados a graduados y profesionales nacionales y extranjeros que buscan situarlos a la altura de los requerimientos que el entorno contemporáneo plantea: visión amplia, necesidad de actualización permanente y gran competencia en su área del conocimiento, un nivel cultural que facilite su trabajo con todos los sectores de la sociedad y con vocación de servicio, en especial con los más débiles y necesitados.
- Generar nuevos conocimientos a través de la investigación básica y aplicada, y colaborar con los sistemas productivos y de gobierno en esta tarea.
- Desarrollar un proceso de educación permanente en las disciplinas, la educación y el saber, que permita a los profesionales y graduados adquirir conocimientos renovados para desempeñarse con éxito en el mundo laboral.
- Brindar a las empresas la posibilidad de incluir conocimientos y técnicas innovadoras en sus campos de acción, a través de proyectos de transferencia de tecnología de avanzada aplicados a sus procesos productivos, de negocios y otros.
- Comunicar permanentemente, a través de conferencias, seminarios y publicaciones especializadas, los resultados de la investigación desarrollada al interior de la Universidad.
- Difundir la cultura hacia la comunidad, de modo de contribuir a enriquecer la visión de los habitantes de la región sobre los desafíos de la cultura contemporánea y de las soluciones que el conocimiento de las áreas, las humanidades y las ciencias les brindan para construir un mundo más solidario y una vida personal más plena.

#### Visión:

- Llegar a ser reconocida como la Institución de Educación Superior del país con mayor capacidad para adaptarse y adelantarse a los cambios sociales, económicos, ambientales, tecnológicos y culturales de su entorno.
- Estar entre las universidades de vanguardia del país sirviendo a la sociedad en forma eficiente y creadora, brindando a los actores de la sociedad los medios requeridos para alcanzar los títulos, grados y conocimientos renovados que necesitan para desempeñarse exitosamente.
- Contribuir en forma importante e innovadora a la solución de los problemas que afectan al país y alcanzar una alta productividad científica.

#### Entidades vinculadas al desarrollo de la innovación:

La Dirección de Investigación que tiene como misión crear empresas, negocios y servicios, en diversas áreas del conocimiento, basados en desarrollos efectuados por investigadores universitarios, de trabajos de titulación, Tesis y proyectos de estudiantes y de innovaciones y desarrollos tecnológicos provenientes del sector externo, tanto de profesionales independientes como de empresas. Para ello cuenta con una infraestructura especialmente acondicionada, la cual está ubicada dentro del Campus Universitario de Concepción.

#### i) Instituto de Investigaciones Tecnológicas, IIT <sup>51</sup>

Es la Unidad de Gestión de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Concepción, creada en 1948 con el fin de capacitar y asistir tecnológicamente a la empresa pública y privada, nacional e internacional. Mediante su gestión contribuye al mejoramiento de la productividad y competitividad, aportando herramientas para el manejo eficiente de los recursos, integrando

---

<sup>51</sup> <http://www.iit.udec.cl>

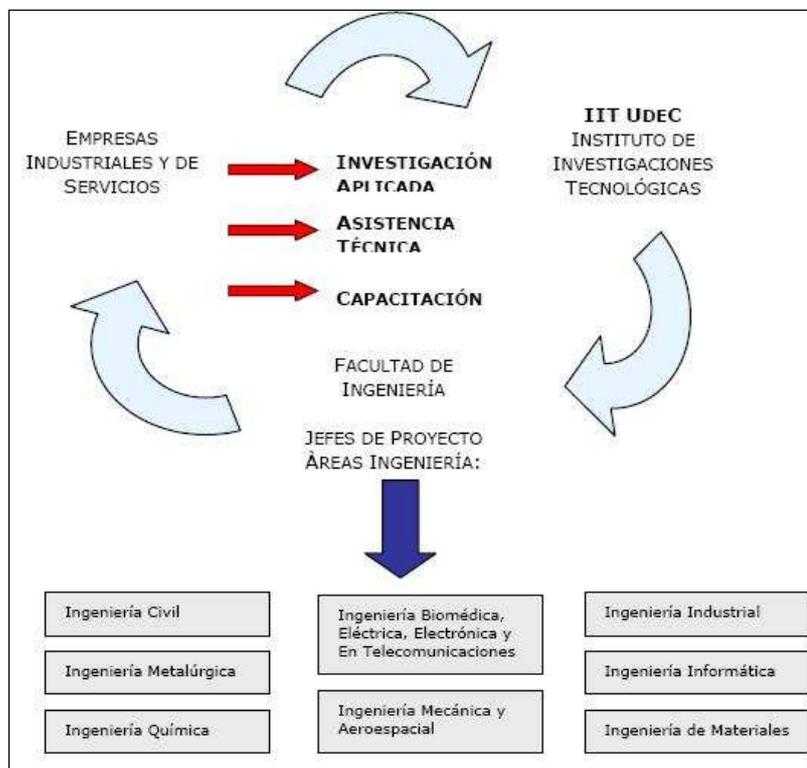
conocimientos y técnicas innovadoras en diversos campos de la ingeniería, realizando transferencia tecnológica, velando cumplir con estándares y normativas internacionales de calidad, medio ambiente y responsabilidad social.

Visión:

- Ser una organización líder en servicios de alta especialización en las distintas áreas de la ingeniería, capacitación e investigación aplicada.
- Ser una unidad de gestión sólida, respetada y confiable a nivel nacional y con reconocimiento internacional, capaz de entregar soluciones oportunas a nuestros clientes, y que se caracterice por su calidad y excelencia en el servicio.
- Potenciar en forma continua, mediante nuestra gestión, las competencias de la industria nacional para contribuir a la competitividad de nuestro país.

La ilustración 3.4 muestra el esquema de funcionamiento del Instituto de Investigaciones Tecnológicas.

**Ilustración 3.4:** Esquema de Funcionamiento del IIT



Fuente: <http://iit.udec.cl>

ii) Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia, CIEP <sup>52</sup>

El Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia (CIEP), creado en el marco del “Programa Regional de Investigación Científica y Tecnológica del Gobierno de Chile“, desarrollará investigación científica de excelencia orientada a identificar y conocer la estructura, procesos e interacción entre cuencas, sistemas fluviales, lacustre, estuarios y marinos (mar interior y océano adyacente).

<sup>52</sup> <http://www.ciep.cl>

iii) Centro de Investigación de Polímeros Avanzados, CIPA <sup>53</sup>

El objetivo de CIPA es promover la generación y desarrollo del conocimiento científico y tecnológico en el ámbito de los polímeros, realizando investigación de frontera. Como Centro de investigación especializado en Polímeros, se busca contribuir específicamente a la competitividad de este sector, constituyéndose en el puente que una el conocimiento científico y tecnológico con las necesidades de la industria del plástico, así como también de sectores relacionados:

- Usuarios, como por ejemplo: sector de envases y embalajes,
- Proveedores, como empresas de matrices y moldes.

De esta manera CIPA constituye el mecanismo mediante el cual se reúnen e interactúan las mejores capacidades existentes en la Región del Bío Bío, a través de la participación de las Universidades de Concepción y del Bío Bío.

iv) Centro de Formación de Recursos Didácticos, CFRD <sup>54</sup>

Es una unidad destinada a proporcionar profesionales y tecnología necesaria para desarrollar proyectos multimedia y capacitar en la adecuada utilización de la tecnología para apoyar la educación. Contando con un equipo multidisciplinario de profesionales, además de una avanzada infraestructura, el CFRD puede participar de forma activa en el desarrollo y modernización de la investigación tecnológica, llegando a constituirse en un referente en esta área, con proyecciones que van más allá del ámbito universitario.

Objetivos:

- El CFRD se proyecta como un Centro de investigación y desarrollo tecnológico basado en su equipo humano y su infraestructura de última generación.
- El uso de la tecnología para el apoyo a la educación es uno de los objetivos primordiales del Centro, de acuerdo a ello se avanza para lograr un mayor desarrollo de productos multimedia que ayuden a la consolidación de esta forma de trabajo.

v) Centro de Investigación Oceanográfica en el Sur Este Pacífico, COPAS <sup>55</sup>

El Centro COPAS está dedicado a la investigación científica básica avanzada sobre la circulación, ciclos biogeoquímicos, la ecología y de la paleoceanografía del Sur- Este del Océano Pacífico. El Centro también ofrece oportunidades de formación avanzada a jóvenes científicos para las carreras de investigación en oceanografía y áreas relacionadas en la Universidad de Concepción.

vi) Centro de Ciencias Ambientales, EULA <sup>56</sup>

Es una unidad académica interdisciplinaria enfocada a la investigación, formación, extensión y asistencia técnica en ciencias ambientales. Cuyos objetivos son:

- Desarrollar y coordinar investigaciones en ciencias ambientales, particularmente en gestión ambiental de recursos naturales y en planificación territorial, considerando la gestión integrada de cuencas hidrográficas y la gestión integrada de la zona costera como áreas de mayor atención.
- Promover y organizar la transferencia de conocimientos y la prestación de servicios por medio de la capacitación profesional, la divulgación de resultados de investigación científica, la educación ambiental y el fomento de relaciones estables con organismos gubernamentales nacionales, regionales, del sector productivo, público y privado.

---

<sup>53</sup> <http://www.cipachile.cl>

<sup>54</sup> <http://www.cfrd.cl>

<sup>55</sup> <http://copas.udec.cl>

<sup>56</sup> <http://www.eula.cl>

vii) Centro de Biotecnología <sup>57</sup>

Visión:

Ser una institución líder en investigación, formación, transferencia e innovación en biotecnología de recursos naturales renovables, para contribuir de manera eficaz, eficiente e innovadora, al desarrollo económico y social del país.

Misión:

- Desarrollar investigación biotecnológica de excelencia.
- Contribuir a la formación de capital humano especializado en la aplicación de herramientas biotecnológicas.
- Realizar transferencia tecnológica al sector productivo.
- Generar redes de colaboración, a través de la interacción con grupos de investigación nacionales e internacionales.
- Promover y participar en el desarrollo y utilización de la Biotecnología como herramienta para el desarrollo económico y social del país.

Principales áreas de trabajo: Acuícola, Biocombustibles, Fotoquímica, Forestal, Microbiología ambiental.

viii) Instituto de Geología Económica Aplicada, GEA

Unidad de formación e investigación en Mineraloquímica y Mineralogía Aplicada, especializada en la resolución de problemas mineralógicos complejos del sector minero e industrial. Su desafío es contribuir a vincular la universidad con el sector productivo, en concordancia con las actuales políticas del Estado de Chile, que precisan que la generación de conocimiento y la formación de recursos humanos en el área Geológico-Minero-Metalúrgica es una actividad prioritaria para el país.

El Instituto GEA responde a través de: Investigación aplicada en el área de la mineraloquímica y mineralogía aplicada hacia el sector minero-industrial e investigación en el tema de la caracterización de sólidos, apoyando la solución de problemas en los campos de la química, física, ingeniería química, metalúrgica y civil.

ix) Unidad de Desarrollo Tecnológico, UDT <sup>58</sup>

Es un Centro de I&D, dependiente de la Dirección de Investigación de la Universidad de Concepción, Chile, cuyo campo de acción es la investigación aplicada y el desarrollo de innovaciones tecnológicas. Para lograr sus objetivos, UDT se aboca a las siguientes actividades principales:

- Desarrollo de nuevos productos.
- Escalamiento de procesos químicos desde el laboratorio a un nivel piloto y nivel industrial.
- El apoyo a pequeñas, medianas y grandes empresas en aspectos tecnológicos.

UDT cuenta con personal altamente especializado, con una visión técnica, económica y comercial integrada. A su vez, dispone de una infraestructura experimental de excelencia, en especial, para el escalamiento de procesos químico-tecnológicos a un nivel piloto y comercial.

---

<sup>57</sup> <http://www.centrobiotecnologia.cl>

<sup>58</sup> <http://www2.udec.cl/udt>

### Misión:

Desarrollo de tecnologías y prestación de servicios especializados en las áreas Medio Ambiente y Energía, Materiales Avanzados y Transferencia Tecnológica junto a académicos de la Universidad y empresas productivas. Se cuenta con personal especializado y altamente motivado, una completa infraestructura de escalamiento de procesos y contacto con empresas y Centros de investigación del país y el extranjero.

En el futuro se busca alcanzar y mantener un liderazgo nacional como ente de interfaz Universidad - Empresa, gracias a una alta capacidad para liderar proyectos tecnológicos y transferir los resultados a un nivel productivo.

El Área de Transferencia Tecnológica ofrece servicios internos a las Áreas Medio Ambiente y Materiales Avanzados. Sin embargo, en la actualidad se están definiendo y organizando servicios externos, los que se enfocan a vigilancia tecnológica, inteligencia competitiva y estudios del estado del arte en temas afines a las áreas de trabajo de UDT.

### x) IDEA-Incuba <sup>59</sup>

IDEA-Incuba es la Incubadora de Empresas de Alta Tecnología de la Corporación Universidad de Concepción, dependiente de la Dirección de Investigación, IDEA-Incuba cuenta con infraestructura especialmente acondicionada, la cual está ubicada dentro del Campus Universitario de Concepción.

El compromiso de IDEA-Incuba es ofrecer la posibilidad a personas emprendedoras, que poseen buenas ideas de proyectos factibles, pero no tienen la capacidad necesaria para llevar a cabo su negocio, ya sea por falta de financiamiento, infraestructura, desconocimiento de aspectos técnicos, capacidad de gestión, etc., puedan llegar a ser reales empresarios.

Las empresas en incubación pueden acceder a todo el entorno que ofrece la Universidad, como servicios de Internet, comunicaciones, laboratorios, talleres, bibliotecas, acceso a redes, convenios acuerdos de colaboración, etc.

Las capacidades de IDEA-Incuba, están puestas al servicio de los emprendedores, bajo condiciones de mercado y con algunos subsidios decrecientes en el tiempo. La calidad del servicio, la imagen corporativa, el entorno y los indicadores de éxito, son los principales elementos de diferenciación de la Incubadora.

### 3.3.1.3. Universidad de Santiago de Chile <sup>60</sup>

#### Visión:

“La visión de la Universidad de Santiago se define como una universidad de excelencia, líder en la gestión e innovación tecnológica y del conocimiento, sustentada en las ciencias y las humanidades, con impacto nacional, reconocimiento internacional y responsabilidad social”.

En términos prácticos dicha visión se plasma a través del Proyecto de Gestión e Innovación Tecnológica y del Conocimiento. La Universidad busca posicionarse como líder en investigación, desarrollo e innovación, tanto del conocimiento como de sus aplicaciones. A través del compromiso de gran parte de los académicos, logrando destacar a la universidad en el ámbito nacional e internacional, contribuyendo al compromiso con el desarrollo social y tecnológico del país.

---

<sup>59</sup> <http://www.ideaincuba.cl>

<sup>60</sup> <http://www.usach.cl>

En este contexto el proceso se desarrolla a través de la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo (VRID).

#### Misión de la VRID:

- Realizar investigaciones que tengan impacto y relevancia internacional.
- Realizar investigaciones vinculadas a problemas reales, ligada a actividades del país, que tengan impacto nacional.
- Vincularse con grandes redes, para generar estructura que permita acceder a fondos de financiamiento.
- Mejorar indicadores nacionales con los cuales es evaluada la acción de la Universidad, tales como proyectos, publicaciones indexadas.
- Ser referentes nacionales para dar soluciones para el país.
- Recuperar o mejorar el posicionamiento relativo de la universidad respecto de la investigación.
- Mejorar la relación universidad-empresa
- Creación, mejoramiento y/o acreditación de programas de postgrado.

La actividad de la VRID está centrada en estimular la articulación de todos los actores de la universidad para contribuir tanto a su engrandecimiento como al desarrollo del país, y es ahí donde DICYT (Departamento de Gestión Tecnológica y Dirección General de Graduados), están orientando sus esfuerzos para apoyar acciones tendientes a la gestación y realización de diversas investigaciones de relevancia nacional e internacional.

Los diversos organismos de apoyo han asumido un rol más protagónico en el desarrollo de la gestión, de tal forma que se ha contado con la valiosa colaboración de los comités DICYT y del Consejo de Vicedecanos para desarrollar exitosamente las nuevas actividades y las asociadas al Plan Estratégico de la Universidad, en materia de investigación.

#### Entidades vinculadas al desarrollo de la innovación:

##### i) Centro de Innovación y Transferencia Tecnológica INNOVO – USACH <sup>61</sup>

El día 28 de marzo del año 2005 es creado INNOVO, para articular promover y gestionar proyectos de tecnología e ingeniería, desarrollo e innovación en alianza con el sector empresarial-industrial, instituciones públicas o probadas y académicas en variadas áreas del conocimiento de la USACH que aportan el carácter multidisciplinario del Centro. En este Centro se desarrolla, formula y potencia ideas de productos, procesos o servicios innovadores, agradando valor al emprendimiento de nuevos negocios. El principal objetivo es impulsar el emprendimiento de base tecnológica, gestionar proyectos, promover la transferencia tecnológica, estimular la innovación empresarial, la asistencia técnica y servicios tecnológicos, apoyados por fuentes de financiamiento nacional e internacional.

#### Visión y misión de la unidad de INNOVO:

Visión, ser líder y referente nacional en el ámbito del emprendimiento, la innovación y la articulación tecnológica, inscritos en el crecimiento económico y el desarrollo integral del país.

Misión, plataforma intersectorial que promueve, articula y gestiona, proyectos de tecnología e ingeniería, desarrollo e innovación; en alianza con el sector empresarial, instituciones privadas, gubernamentales y municipales, de modo de propiciar la cultura del emprendimiento y el liderazgo institucional.

---

<sup>61</sup> <http://www.innovo.cl>

### Objetivo General:

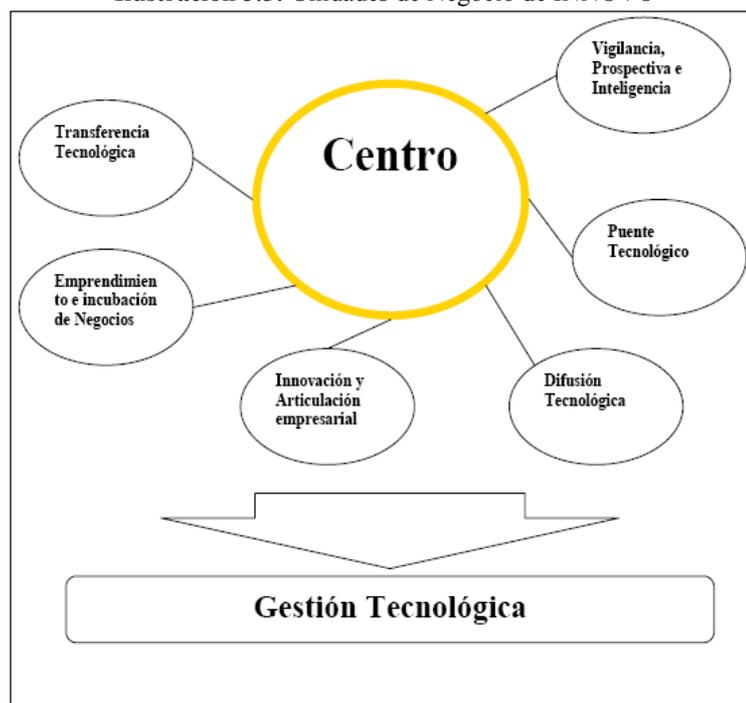
Impulsar, facilitar y gestionar proyectos de desarrollo tecnológico e innovación y proyectos de tecnología e ingeniería en alianza con el sector empresarial, instituciones privadas, gubernamentales y municipales.

### Objetivos específicos:

- Identificar y evaluar áreas de competencias idóneas.
- Detectar y priorizar requerimientos y oportunidades existentes así como latentes en el mercado.
- Identificar y vincular nodos para la generación de redes de negocio.
- Desarrollar e implementar mecanismos que aseguren la ejecución de proyectos (política de vinculación).
- Crear y potenciar alianzas estratégicas con los diversos actores del Sistema nacional e Internacional de Innovación.
- Formular y liderar proyectos de tecnología e ingeniería, desarrollo e innovación.

En la siguiente ilustración 3.5 se muestran las seis unidades de negocios que dependen de INNOVO.

**Ilustración 3.5:** Unidades de Negocio de INNOVO



Fuente: <http://www.innovo.cl>

### ii) Incubadora XPANDE <sup>62</sup>

XPANDE, incubadora de negocios recientemente inaugurada con recursos de CORFO y la universidad, que busca potenciar la relación universidad empresa, por medio de un modelo de gestión con las siguientes características distintivas:

<sup>62</sup> <http://www.usach.cl/xpande>

- Gestión de proyectos internos de USACH y a la vez externos, para mantener el equilibrio de flujos financieros y controlar el riesgo inherente a este tipo de empresas.
- Propender al reemprendimiento, es decir, entregar apoyo a aquellas personas que ya han tenido algún tipo de experiencia en el desarrollo de empresas (éxito o fracaso).
- Apoyo a las áreas estratégicas de la universidad como biotecnología, ingeniería, medicina, agro negocios, etc.
- Búsqueda de recursos financieros desde el inicio de la incubación, por medio del apoyo de una red de capitalistas ángeles<sup>63</sup>.
- Apoyo al desarrollo territorial, es decir; vincularse con las empresas que tienen cercanía a los espacios físicos que ocupa la universidad.
- Directorio compuesto por la misma cantidad de personas del sector privado y la universidad (6 en total).
- Desarrollo de una plataforma virtual de incubación.

#### 3.3.1.4. Universidad de Los Lagos <sup>64</sup>

##### Contexto:

La Universidad de Los Lagos es una institución de carácter estatal, autónomo y regional, que sirve a la comunidad desde el 30 de agosto de 1993, cuando fue creada por ley 19.238, bajo el gobierno del Presidente de la República don Patricio Aylwin Azócar.

Aunque no lleva demasiados años de ejercicio, esta casa de estudios cuenta ya con una destacada trayectoria y con sedes en la ciudad de Osorno y de Puerto Montt. Primero, como sede de la Universidad de Chile, desde 1965, y posteriormente, a contar de 1981, como Instituto Profesional de Osorno. En 1992 se presenta el proyecto de creación de la actual Universidad de Los Lagos, fusionando la historia académica de Osorno y Puerto Montt, en donde se cimientan las bases como nueva entidad de educación superior dependiente del Estado.

Con más de 20.000 alumnos matriculados, distribuidos en sus principales sedes de Osorno, Puerto Montt, Coyhaique y Santiago, la Universidad de Los Lagos hoy lidera la investigación aplicada a nivel nacional, el deporte universitario en una amplia variedad de disciplinas competitivas y recreativas, y ofrece un atractivo abanico de carreras de pertinencia local y regional no solamente en el área de pregrado tradicional, sino también en formación para trabajadores, carreras técnicas y postgrado.

##### Declaraciones, visión y misión de la Universidad:

Docencia, Investigación, Extensión, Producción, Gestión y Servicios, son algunos de sus principales ejes como organización, siempre con la prioridad de entregar una formación profesional de acuerdo a los estándares de calidad vigentes en la sociedad moderna, y junto a ello una infraestructura dotada de tecnología vanguardista y un ambiente universitario que propicia el crecimiento integral de cada estudiante y de la comunidad universitaria en general.

En los últimos años sus objetivos son consolidar la formación por competencias como materia transversal en los procesos de enseñanza-aprendizaje, asumiendo el modelo europeo de creditaje para adentrarse en la educación continua de cara a las exigencias de un mundo altamente competitivo y de transformaciones constantes.

<sup>63</sup> Subsidio Corfo que apoya el despegue y puesta en marcha de proyectos de negocio innovadores con expectativas de alto crecimiento

<sup>64</sup> <http://www.ulagos.cl>

Si bien es cierto no existe un Centro especializado en Innovación, existen ciertas iniciativas orientadas a la I+D que se desarrollan a través de Centros de estudios, de investigación y de la Incubadora INER Los Lagos.

i) Centro de Estudios del Desarrollo Local y Regional, CEDER <sup>65</sup>

La creación del CEDER, se articula sobre la base del Estatuto Orgánico de la Universidad con fecha 28 de Junio del año 1994. Al respecto, podemos señalar que en el Título I 'Disposiciones Fundamentales' en su artículo 3º expresa 'En correspondencia con su carácter regional, orientará su quehacer, preferentemente a atender las necesidades e intereses de las Regiones X y XI'. Lo anterior, permite sustentar la idea que una tarea primordial de la Universidad de Los Lagos, está vinculada a su área de influencia en sus tareas propias de Docencia, Investigación y Extensión, siendo desde este punto de vista una guía orientadora del desarrollo de la macro región objetivo.

Por otra parte, en el título III 'De la Organización Académica y Administrativa de La Universidad' del documento citado, expresa en el artículo 20 que La Universidad para el Desarrollo de sus actividades académicas, se organizará en Departamentos y otras Unidades Académicas. En este mismo sentido, el artículo 23 nos señala que 'Las otras Unidades Académicas son aquellas unidades organizadas para realizar una actividad determinada en el campo de la docencia, como en la investigación o extensión'.

Del análisis anterior, se puede precisar que la creación de una UNIDAD ACADÉMICA como la que se presenta, cuenta con el respaldo legal correspondiente para hacerla efectiva, en tanto su propósito fundamental corresponde al estudio y promoción del desarrollo local y regional en sus múltiples aspectos, agrupando en sus tareas un trabajo multidisciplinario.

Misión:

El Centro de Estudios del Desarrollo Local y Regional es una Unidad Académica de la Universidad de los Lagos de carácter interdisciplinario, cuyo propósito básico es contribuir al análisis, la explicación y promoción del Desarrollo en los niveles Local y Regional de la zona de influencia de la Universidad.

Desde una perspectiva académica el Centro realiza docencia de postgrado (a nivel de Magíster y Doctorado) a partir de recursos propios o bien por medio de vinculaciones estratégicas con otros Centros y/o Institutos de la Universidad o de otras Instituciones de Educación Superior nacionales e internacionales además, desarrolla Investigación, Extensión y Asesorías. De esta manera la universidad asume con iniciativa y creatividad un papel protagónico en la comunidad regional, colaborando en definir estudios aplicados a cuestiones críticas del Desarrollo incorporando recomendaciones útiles a la toma de decisiones públicas y privadas.

El Centro está integrado por un equipo interdisciplinario y sus tareas abordan temas sociales, culturales, económicos, institucionales y físico – funcionales, integrando para el desarrollo de sus temáticas a economistas, historiadores, psicólogos, científicos políticos y otras especialidades interesados en asumir la tarea de la promoción del Desarrollo Regional. Así se vinculan con agentes gubernamentales, empresas, instituciones, hogares y personas, generando un proceso de sinergia que permitan influenciar el Desarrollo Regional. Principales áreas de investigación.

La Investigación en el Centro de Estudios Regionales tiene su fundamento en el Área de Definición Problemática e Investigación, para realizar estudios e investigaciones relacionados con temas de desarrollo regional, cultura, medio ambiente, y economía.

---

<sup>65</sup> <http://ceder.ulagos.cl>

- Estudios del medio ambiente y el desarrollo regional.
- Descentralización y gestión para el desarrollo regional.
- Estudios de la cultura y la identidad regional.
- Economía regional.

Principales proyectos:

En este apartado se encuentran los proyectos que desarrolló y los que aun está desarrollando este Centro de Estudios:

- Diagnóstico de la Regularización de la Propiedad Rural y Urbana en la Décima Región.
- Plan de Desarrollo Comunal de la Unión.
- Jornadas de Análisis y Reflexión Mapuche Huilliche de la Butahuillimapu FUTA TRAWUN.
- Desarrollo de una Propuesta Política de Territorio y Biodiversidad.
- Elaboración y diagnóstico de caracterización social, económica y laboral de la Región de Los Lagos.
- Instituciones políticas y participación social en la Región de Los Lagos
- Elaboración de un Registro Sistémico del Patrimonio Natural y Cultural de la Cuenca del Lago Ranco, Décima Región.
- De islas y fragmentaciones poéticas y políticas de los discursos artísticos y culturales chilotes relativos a la identidad de Chiloé en el Siglo XXI.
- El viñedo Chileno, Construcción y Recualificación Socio – Espacial (con especial referencia a la Región del Maule).

ii) Centro de Investigación y Desarrollo de Recursos y Ambientes Costeros, I~Mar <sup>66</sup>

El Centro de Investigación y Desarrollo de Recursos y Ambientes Costeros I-Mar, perteneciente a la Universidad de Los Lagos, cuenta con una joven historia que sin embargo se vincula a una añosa tradición investigativa en diversas especialidades de la acuicultura.

Desarrollar investigación científica y tecnológica multidisciplinaria de excelencia, docencia de postgrado, asesoría y transferencia tecnológica al sector público y privado relativo al manejo sustentable de recursos y ambientes costeros, aplicable al sur de Chile, es una de las principales misiones que justifica la existencia de este Centro, ubicado en el sector de Chinquihue, en Puerto Montt.

I~Mar reúne a académicos de diferentes departamentos de la Universidad de Los Lagos, quienes poseen experiencia en investigación científica, desarrollo y transferencia tecnológica. Su principal función es el desarrollo de un manejo integrado de zonas costeras, área disciplinaria emergente y de alta relevancia nacional e internacional, así como de gran pertinencia regional, de la cual pueden surgir propuestas de alto nivel científico-tecnológico.

La pluralidad de intereses científicos y sociales del Centro I-Mar contempla el desarrollo de investigación básica y aplicada, así como actividades de transferencia tecnológica, y a su vez fomenta contactos interuniversitarios con instituciones nacionales e internacionales de reconocido prestigio, contemplando en su interacción el intercambio tanto de investigadores como de estudiantes.

Misión:

Desarrollar investigación científica y tecnológica multidisciplinaria de excelencia, docencia de postgrado, asesoría y transferencia tecnológica al sector público y privado relativo al manejo sustentable de recursos y ambientes costeros, aplicable al sur de Chile.

---

<sup>66</sup> <http://www.i-mar.cl>

El I~Mar reúne académicos de diferentes departamentos de la Universidad de Los Lagos, con experiencia en investigación científica, desarrollo y transferencia tecnológica. Su principal función será el desarrollo de un manejo integrado de Zonas Costeras, área disciplinaria emergente y de alta relevancia nacional e internacional, así como de gran pertinencia regional, de la cual pueden surgir propuestas de alto nivel científico-tecnológico.

La pluralidad de intereses científicos y sociales de I~mar, contempla el desarrollo de investigación básica y aplicada, así como actividades de transferencia tecnológica. I~mar fomenta contactos interuniversitarios con instituciones nacionales e internacionales de reconocido prestigio, contemplando en su interacción el intercambio tanto de investigadores como de estudiantes.

#### Objetivos:

- Realizar investigación científica y tecnológica en relación con el manejo de zonas costeras y de sus recursos, investigación biológica y ecológica de organismos costeros, así como de estudios tendientes a un uso racional de ellos y a su valorización.
- Desarrollar acciones de transferencia tecnológica al sector público y privado generando un impacto en el sistema productivo regional.
- Generar un nivel de producción académica a nivel competitivo constituyendo un polo de calidad científica, con enseñanza a nivel de postgrado.
- Convertirse en un organismo asesor relevante del quehacer regional en los aspectos disciplinarios en los cuales tiene competencia y en un referente válido para apoyar con información y conocimientos la solución de problemas concretos.
- Apoyar el desarrollo Científico-Tecnológico de los departamentos académicos de la universidad en sus áreas de acción.

#### Principales proyectos:

- "*Direct and indirect effects of UV radiation on the early development of macroalgae*". Dirección de Investigación Universidad de Los Lagos. 2008-2009. Investigadores i-mar que participan: P. Huovinen.
- "Efecto del número y calidad de los asentados sobre la densidad de la población de una especie con asentamiento gregario ¿Todas las cohortes de asentados aportan de igual manera bajo condiciones ambientales variables?" FONDECYT. 2008-2011. Investigadores i-mar que participan: P. Gebauer.
- "*Phototoxicity of marine contaminants and its impact on early stages of South Pacific kelps*". FONDECYT. 2008-2011. Investigadores i-mar que participan: P. Huovinen.
- "Evolución temporal de la distribución horizontal de una cohorte de larvas planctónicas de *Caligus rogercresseyi* desde un Centro de cultivo de Salmón Atlántico en el Mar Interior de Chiloé". Dirección de Investigación Universidad de Los Lagos. 2008-2010. Investigadores i~mar que participan: G. Olivares, G Asencio, J. Carvajal.
- "Bases biológicas para el control y manejo de la epizootia producida por *Caligus* en el salmón de cultivo, *Salmo salar*". FONDECYT 2008-2011. Investigadores i-mar que participan: J. Carvajal.
- "Desarrollo de herramientas de manejo para la planificación de cosechas de bancos naturales de recursos bentónicos contaminados con biotoxinas marinas". FONDEF 2008-2011. Investigadores I-mar que participan: D. Varela.
- "*Ecology of giant kelp *Macrocystis pyrifera* in southern Chile: the importance of dispersal, settlement, recruitment and grazing in annual kelp populations*". FONDECYT 2008-2011. Investigadores I~mar que participan: A. Buschmann, M.C. Hernández-González.

### iii) Incubadora de Negocios y Emprendimientos Regionales, INER <sup>67</sup>

INER Los Lagos, es la Incubadora de Negocios de Emprendimientos Regionales de La Universidad de Los Lagos, nace en Enero de 2005 con la misión de incentivar y potenciar la creación, el desarrollo y la consolidación de Empresas Innovadoras en la Región de Los Lagos. Está conformada por un Consejo Directivo, El Consejo Directivo se encuentra conformado por académicos y empresarios de vasta experiencia y liderazgo a nivel empresarial, este organismo es el responsable de los lineamientos estratégicos de la incubadora.

#### Objetivos:

- Estimular la creación y el desarrollo de nuevas empresas innovadoras.
- Acelerar el Start-Up empresarial.
- Apoyar la transferencia tecnológica, resultados de investigación en productos y servicios comerciales con una clara orientación a incentivar y fomentar las ideas de emprendimiento acorde a la estructura productiva de la Región de Los Lagos, INER pone a disposición:
- Infraestructura y gestión del conocimiento en pro de desarrollar habilidades y actitudes emprendedoras para concebir,
- Planear e implantar proyectos de empresas innovadoras, dentro de un modelo de Incubación que capacite en temas de gestión, comercialización, legislación y relacionados con el tipo de producto o servicio a desarrollar; en vías de potenciar las oportunidades de negocios presentes en la Región.

#### Principales líneas de investigación:

- Logística del Cluster.
- Automatización de procesos productivos.
- Estudio sobre antibióticos.
- Estudios de cultivo del Abalón.
- Estudios de Cultivo de Algas.

#### Principales productos y servicios:

Los servicios de INER, cubren las etapas de Preincubación e Incubación brindando apoyo de carácter logístico y administrativo al incubado tales como:

- Asesoría en la Elaboración de Plan de Negocios.
- Patrocinio a Líneas de Financiamiento.
- Redes de Contacto.
- Programas de Formación y Reforzamiento a los Emprendedores.
- Espacio Físico.
- Servicios de Intermediación Financiera (Inversionistas Ángeles, Líneas de Financiamiento Gubernamentales).

Cuenta actualmente con seis proyectos incubados relacionados con tecnologías y desarrollo acuícola.

### 3.3.1.5. Universidad Católica de Temuco

#### Contexto

La Universidad Católica de Temuco culmina su proceso de Autonomía en 1991 y deja de ser sede de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

---

<sup>67</sup> <http://www.inerloslagos.cl>

Los programas de docencia, investigación y extensión son diseñados y aprobados en función de su calidad y rigurosidad académica. Bajo el contexto de Calidad y Rigurosidad Académica, la Dirección General de Investigación será una unidad de excelencia en la promoción y gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación, para posicionar a la UC de Temuco como institución modelo en el desarrollo de investigación aplicada y orientada a la solución de problemáticas regionales y nacionales.

#### Visión:

La Universidad Católica de Temuco ha desarrollado importantes esfuerzos para formar y especializar personal en formulación y evaluación de proyectos, gestión tecnológica y negocios tecnológicos y protección de la innovación. Hoy hay un equipo altamente especializado y con capacidades desarrolladas al interior de la Dirección de Investigación y Postgrado. Hoy posee una Subdirección de innovación y transferencia tecnológica que articula el desarrollo de la relación universidad-empresa, la cual está al alero de la Dirección General de Investigación. Asimismo, institucionalmente hoy se cuenta con orgánica para creación y ejecución de negocios tecnológicos y se está en tramitación para una orgánica en patentamiento.

#### Unidades y/o programas que dependen de la Subdirección de Innovación y Transferencia Tecnológica

##### i) Unidad de Apoyo a la Gestión Comercial y Tecnológica:

La unidad de Apoyo a la Gestión Comercial y Tecnológica tiene la misión de apoyar a la gestión de las pequeñas y medianas empresas insertas en la Región de la Araucanía y las iniciativas emergentes de la UCTemuco a través de la formulación de proyectos vinculados al desarrollo regional con pertinencia y competencias técnicas de base tecnológicas que posea la UCTemuco en cualquiera de sus facultades.

#### Objetivos:

- Vincular la Unidad de Innovación y Transferencia Tecnológica con el medio regional, preferentemente con las pequeñas y medianas empresas.
- Apoyar la generación y sistematización de los negocios tecnológicos vinculados a la Unidad de Innovación y Transferencia Tecnológica de la DGI.
- Levantar y apoyar las iniciativas de proyectos que surjan en la UCTemuco y en las PyMes de la Región.

Esta unidad asesora las ideas emprendedoras potenciales a ser futuras unidades de negocios presentando apoyo en la formulación y ejecución de proyectos que son presentados a las herramientas de fomento que INNOVA-CORFO.

##### ii) Unidad de Apoyo a la Gestión Tecnológica y Protección de la Innovación.

La unidad de apoyo a la Gestión Tecnológica y Protección a la Innovación, tiene la misión de apoyar a la gestión de Innovación de las Unidades Académicas de la UCTemuco a través del apoyo a la formulación de estrategias de gestión tecnológica, modelos de transferencia y apropiación tecnológica.

#### Objetivos:

- Apoyar el diseño de eficaces y pertinentes modelos de vinculación Universidad/Empresa.
- Diseñar modelos de negocios para la transferencia tecnológica al sector privado.

- Apoyar la formulación de estrategias y planes operativos de la apropiación tecnológica a través de los mecanismos pertinentes y adecuados a cada necesidad institucional.

#### Proyectos en curso relacionados con I+D+i:

La Dirección de Investigación cuenta con expertise en desarrollo de innovación, negocios tecnológicos de alto impacto, sus capacidades en formulación y evaluación de proyectos, protección de la innovación, transferencia tecnológica y vinculación universidad empresa, hacen que hoy la institución tenga en la IX Región la posición de institución universitaria líder en proyectos de I+D.

La Universidad Católica de Temuco se ha adjudicado 137 proyectos como responsable, en el período 2000-2008, de los cuales 75 son con financiamiento externo y 62 son con financiamiento interno.

### 3.3.2. Análisis de la situación del proceso innovador en algunas universidades internacionales

#### 3.3.2.1. Wageningen University and Research Centre (Holanda)<sup>68</sup>

##### Contexto:

La Universidad de Wageningen (Wageningen University and Research Centre) es la universidad líder de Europa en el estudio de las ciencias naturales. Sus estudiantes e investigadores se especializan en los campos de nutrición, salud, naturaleza y medioambiente. Esta institución nace en 1998 luego de la fusión de la ex Universidad de Agricultura y los institutos especializados del Ministerio de Agricultura holandés (DLO). La actual estructura de la universidad se vio consolidada durante 2004, cuando se incorporó su tercer colaborador, Van Hall Larenstein College of Higher Professional Education. Esta combinación de conocimiento y experiencia permite a Wageningen UR contribuir activamente a resolver problemas sociales, científicos y comerciales en campos de las ciencias y los recursos naturales. Su trabajo se realiza en estrecha colaboración con gobiernos, empresas, ciudadanos, grupos de interés y otras instituciones del conocimiento.

##### Misión:

La misión de Wageningen UR consiste en explorar el potencial de la naturaleza para mejorar la calidad de vida de la población, entendiendo por calidad de vida, la creación y suministro de alimentos saludables y la posibilidad de vivir, trabajar y jugar en un ecosistema equilibrado con una gran variedad de plantas y animales.

##### Áreas de investigación:

Tanto en educación como en investigación Wageningen UR posee prestigio y reconocimiento internacional que se ve reflejado en que a 2004 ha participado en 31 de los 80 proyectos de la Unión Europea en materia de Seguridad y calidad de los alimentos, además posee alrededor de mil clientes de investigación incluyendo organismos gubernamentales y empresas nacionales e internacionales y es uno de los centros con más papers citados en investigaciones científicas y no científicas.

##### Áreas de trabajo:

- Nutrición y salud

---

<sup>68</sup> <http://www.wageningenuniversiteit.nl/UK>

- Agrosistemas sustentables
- Áreas verdes habitables y tratamiento de aguas
- Procesos de cambios sociales y de sociedad.

Estas áreas de trabajo incluyen todo el espectro educacional y de investigación en los tres niveles mencionados y a través de toda la cadena de conocimientos de las ciencias, la cual es abordada a través de una visión sistémica, con perspectiva internacional e interdisciplinaria, poniendo atención al balance entre cultura, economía y naturaleza.

#### Valorización del conocimiento:

Con el fin de aprovechar al máximo el valor del nuevo conocimiento, Wageningen UR ha creado el Wageningen Business Generator (WBG), el cual se dedica a buscar potenciales nuevos productos y mercados. Wageningen UR brinda un apoyo a empresas proactivas y desarrolla una política de patentes organizacional, lo cual también ayuda a crear nuevas compañías basadas en los hallazgos realizados por los grupos de investigación.

#### 3.3.2.2. Crown Research Institutes (New Zeland)

##### Contexto:

En el marco de las reformas estructurales realizadas por el gobierno Neozelandés durante la década de los 80s y 90s tendientes a la modernización del estado, el gobierno se planteó mejorar el sistema de investigación científica y tecnológica para la economía neozelandesa del siglo 21. Esto repercutió en cambios radicales a la financiación y bases estructurales del sector que en definitiva logró una mayor flexibilidad, autonomía y eficiencia en estas materias. Estas reformas derivaron que en 1991 el gobierno aprobara entre otras reformas la creación de 10 entidades que tienen por objetivo llevar a cabo investigación en sectores claves para la economía neozelandesa, siempre pensando en el beneficio del país.

Estas entidades, denominadas Crown Research Institutes, son centros de investigación propiedad del gobierno Neozelandés, se constituyen como empresas públicas sin depender de ningún ministerio en particular. Entre sus principios de operación se establece entre otras obligaciones, que deben perseguir la excelencia en todas sus actividades, promover y facilitar la aplicación de sus resultados de investigación y desarrollos tecnológicos. Además cada CRI cuenta con personal administrativo, instalaciones y personal propio altamente calificado en materias de ciencias, ingeniería y management, por lo cual se les exige una gestión responsable, que genere valor y permita lograr una viabilidad financiera de manera sustentable en el tiempo, siendo constantemente evaluados al igual que cualquier empresa privada.

##### Sectores de Especialización:

Se pueden caracterizar a las CRI's en tres grandes sectores de operación:

- i) Sector Económico:
  - Ag Research Ltd. <http://www.agresearch.co.nz>
  - The Horticulture and Food Research Institute Of New Zealand Ltd. <http://www.hortresearch.co.nz>
  - New Zealand Institute for Crop and Food Research Ltd. <http://www.crop.cri.nz>
  - Industrial Research Ltd. <http://www.irl.cri.nz>
  - New Zealand Forest Research Institute Ltd. <http://www.scionresearch.com>

- ii) Sector Medioambiental:

- Institute of Geological and Nuclear Science Ltd. <http://www.gns.cri.nz>
- Landcare Research New Zealand Ltd. <http://www.landcareresearch.co.nz>
- National Institute of Water and Atmosphere Research Ltd. <http://www.gns.cri.nz>

iii) Sector Público:

- Institute of Environmental Science and Research Ltd. <http://www.esr.cri.nz>

#### Objetivo de los CRI's:

A pesar de que el foco de la reestructuración realizada por el gobierno fue mejorar las condiciones para la transferencia tecnológica derivada de la investigación y la ciencia, los CRIs tienen la obligación de llevar a cabo investigación básica y llevarla a cabo en beneficio del país. Sin embargo la mayoría de sus investigaciones están enfocadas en resultados de mediano y largo plazo vislumbrando una aplicación o uso en el futuro, este rol es potenciado por los requerimientos de sus clientes, siendo estos; organismos gubernamentales, organizaciones independientes o empresas privadas nacionales e internacionales.

Adicionalmente a los objetivos propios de su naturaleza estos centros han presentado importantes logros desde su creación en los siguientes aspectos:

#### Logros Financieros:

Desde su creación estos centros han crecido y se han potenciado por sí solos, invirtiendo en activos, infraestructura y elementos que los han hecho crecer en capacidades y alcance científico. Esto se ha logrado con una fuerte orientación al mercado y se ve reflejado en que la mayor parte del crecimiento de los ingresos se debe a prestaciones a terceros, independiente de los fondos asignados por instituciones para realizar investigación.

Los servicios prestados son principalmente:

- Investigaciones comerciales y de mercado
- Servicios de consultoría en temas científicos
- Otros servicios científicos y tecnológicos
- Programas de investigación por productos
- Royalties de propiedad industrial
- Dividendos de subsidiarias que comercializan tecnología.

#### Logros en sistemas de innovación:

Se han generado logros derivados de sus actividades de investigación que han permitido responder a sus objetivos de creación más allá de los indicadores financieros exigidos. Esto se vio reflejado en una evaluación realizada en 1998 por el Ministerio de Investigación, Ciencia y Tecnología Neozelandés (MORST<sup>69</sup>), en donde quedó en evidencia que:

- Los retornos de la inversión fueron satisfactorios, reflejado en una fuerte contribución económica de los sectores manufacturero, lácteo, horticultor y forestal.
- Hubo sustanciales mejoras medioambientales, en términos de mitigaciones a los impactos ambientales causados por actividades productivas de la economía y de mejoras en la gestión medioambiental.
- Hubo impactos sociales que se tradujeron en personal más capacitado y una nueva cultura de investigación.
- Los resultados del conocimiento fueron relevantes y generaron un cambio en el comportamiento de los usuarios, apalancando el financiamiento a la investigación por parte de la industria.

---

<sup>69</sup> Ministry of Research, Science and Technology of New Zealand, <http://www.morst.gov.nz>

#### Logros en el objetivo económico:

Estos logros económicos se lograron gracias a la relevancia de las innovaciones efectuadas y el activo rol de la transferencia tecnológica en este proceso. Algunos de los más relevantes son:

- Apoyar el desarrollo de las industrias
- Generar e impulsar nuevas empresas
- Desarrollar la propiedad intelectual
- Desarrollar nuevos productos
- Asociaciones con empresas y sectores industriales

#### Logros en el objetivo medioambiental:

- Mitigación de los impactos y sustentabilidad de los sistemas productivos
- Incremento en la comprensión respecto al medioambiente
- Desarrollo de nuevas tecnologías ambientales
- Incremento en la comprensión de la gestión del medioambiente
- Promoción de prácticas de desarrollo sustentable

#### Logros en el objetivo del conocimiento:

- Construcción de una base del conocimiento
- Mejora de redes entre proveedores de investigación y usuarios
- Desarrollo de habilidades en proveedores de investigación y sus usuarios

Ejemplos exitosos en cada uno de estos objetivos hay muchos y están presentes en todos los centros vigentes, por citar algunos ejemplos, destacan los avances en mejora de cultivo de diversas especies animales, fortalecimiento y mejoras de competitividad en los mercados internacionales de la carne y los lácteos, mejoras al sistema de gestión de agua potable de Nueva Zelanda o incluso el desarrollo de técnicas más eficientes en medicina forense para el sistema de justicia, entre otros.

#### 3.3.2.3. Universidad de California, San Francisco (USA) <sup>70</sup>

Finalmente, se ha optado por elegir la Universidad de California dada las importantes características que reúne:

- Es una de las Instituciones de Educación Superior más fuertes a nivel mundial
- Es una de las más grandes Empresas Públicas de Investigación a nivel mundial, con gastos en investigación que superan los USD 2,9 billones anualmente.
- En 2009, los investigadores de esta Universidad generaron más de 1.400 nuevas invenciones (1 invención por cada US\$ 2,5 millones invertidos en investigación)
- La Universidad de California ha desarrollado un amplio programa de transferencia de Tecnología que ha sido utilizado como modelo por redes internacionales y países
- La Universidad de California fue establecida originalmente como una beneficiaria de entrega de tierras por parte del Gobierno de Estados Unidos, por lo que su misión está orientada a desarrollar investigación y educación, específicamente investigación que contribuya al desarrollo efectivo de la industria agrícola.

---

<sup>70</sup>Fuente: Bennett & Carriere. *Technology Transfer at the University of California*. Disponible en línea: <http://www.iphandbook.org/handbook/ch17/p14/#top>

### Misión:

La Misión de la Universidad de California establece claramente la orientación que deben seguir los temas de investigación dentro de la Universidad y su vinculación con las necesidades de la Industria. La misión establece lo siguiente:

“Será el objeto y el deber de las estaciones experimentales agrícolas del Estado el llevar a cabo investigaciones y experimentos que contribuyan a la creación y el mantenimiento de una industria agrícola permanente y efectiva de los Estados Unidos, incluyendo investigaciones en base a los problemas de la agricultura en sus más amplios aspectos, y .con el fin máximo de contribuir al bienestar de los consumidores.”

### Protección de Propiedad Intelectual:

La política de protección de propiedad Intelectual y de gestión de las tecnologías patentadas incluye mandatos respecto a la asignación de las invenciones y a la formula en que los royalty serán repartidos. En este contexto, y luego de deducidos los gastos, el 35% de los royalty asociados a la invención corresponden al inventor (o inventores), 15% a un fondo de investigación del campus y un 50% a un fondo general para el campus donde el investigador trabaja. Todos estos aspectos están considerados en un acuerdo de patentamiento, que cada empleado de la Universidad de California firma a su ingreso. Se especifica claramente que la Universidad puede modificar esta política en el futuro.

### Ambiente orientado al emprendimiento:

El rol del liderazgo académico ha sido considerado como uno de los elementos más importantes para el desarrollo y promoción de actividades de transferencia tecnológica, constituyéndose en una actividad central tanto en la misión educacional como en la de investigación de la Universidad. Los dos últimos presidentes de la Universidad de California han declarado públicamente cómo y porqué la Universidad debe estar activamente comprometida con la transferencia de tecnología, generando un ambiente propicio al interior de la institución para estas actividades. Se ha dejado claro también que ésta debe ser una actividad continua en el tiempo y con apoyo financiero constante. Debido al liderazgo académico, los programas de transferencia tecnológica en la Universidad de California han contado con un fuerte apoyo durante varias décadas que, como resultado, han generado grandes ganancias a la Institución desde la década de los '80.

### Cultura innovadora en la comunidad:

En esta Universidad se registra un movimiento desde una red de transferencia de tecnología altamente centralizada hacia una descentralizada, que actúa en forma semi-independiente y que reside en cada uno de los campus donde se realiza investigación. La Oficina Central de Transferencia Tecnológica de la Universidad de California proveía de sus servicios desde una locación central (San Francisco). Sin embargo, muchos campus de esta Universidad se encuentran a grandes distancias de esta oficina. La falta de contacto directo con los investigadores de estos campus, la variedad de tecnologías y el alargamiento de los tiempos de resolución debido a estos hechos comenzaron a ser un problema. Como consecuencia, a partir de 1990 se han establecido oficinas de transferencia tecnológica en cada campus. Por otra parte, se ha desarrollado una Base de Datos integrada denominada “*Patent Tracking System*”, sistema que ha resultado crítico para la gestión de la propiedad intelectual dentro de la Institución. Crítico en el sentido que es un sistema que integra aspectos relacionados con liberación de invenciones (*invention disclosure*), seguimiento de patentes, licenciamiento e información financiera. De esta manera se transforma en un instrumento crítico para la gestión interna del conocimiento en la

Universidad de California. Con esto, se puede integrar la gestión de innovaciones provenientes de diferentes áreas del conocimiento (como suele suceder en las Universidades) e incluso eliminar los problemas relacionados con la ubicación geográfica de los participantes. Esta base de datos integrada provee las bases para un reporte global de actividades de la Universidad, así como también para el manejo de riesgos inherentes a la Propiedad Intelectual (cumplimiento de contratos, negociaciones, etc.)

Otra práctica importante respecto a la gestión del conocimiento interno es la estrategia que la Universidad de California denomina "de la cuna a la tumba" (*cradle-to-grave*). Los ejecutivos de licenciamiento tienen en general uno o más grados técnicos o académicos. Usualmente: un Ph.D., un grado en leyes y/o un grado en negocios (M.B.A.). Una vez que se les asigna un caso como primera responsabilidad, es coordinado desde el principio, pasando por el licenciamiento hasta que la venta final.

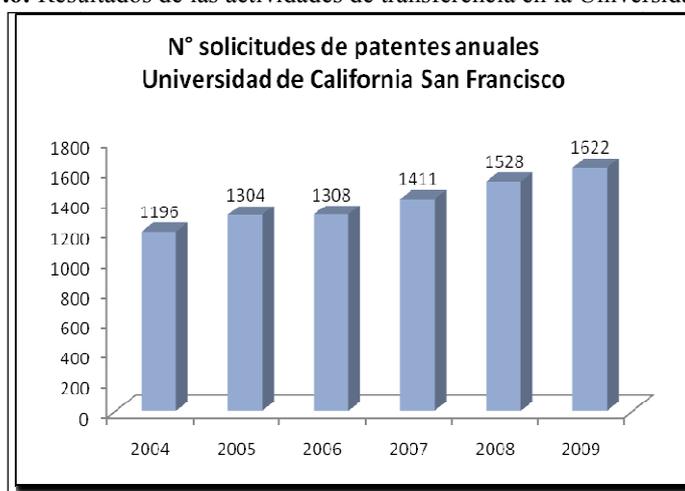
#### Partnerships con potenciales socios industriales:

El Departamento más grande dentro del Programa de Transferencia Tecnológica de la Universidad de California es el de Licenciamiento. Históricamente, se ha mantenido una estrecha relación de licenciamiento con sectores específicos, como lo son el de las ciencias de la vida y la agricultura, entre otros. Es particularmente beneficioso contar con expertos relacionados con cada sector, así como también conocer los aspectos específicos relacionados con el licenciamiento en cada industria, los que difieren significativamente. Los encargados de licenciamiento poseen típicamente uno o más grados (usualmente un Doctorado), un grado en leyes y/o uno en negocios (MBA) y son asignados a un caso desde su inicio (definido como *invention disclosure*) hasta su salida. Este proceso es conocido como *cradle to grave* (de la cuna a la tumba), que difiere marcadamente de la típica práctica de segregar el proceso de *invention disclosure* y patentamiento del licenciamiento y la gestión de las negociaciones post-acuerdo.

Complementariamente y a objeto de ilustrar esta experiencia, a continuación se anexan los resultados de investigación y transferencia de la Universidad de California.

En la Ilustración 3.6, se observa que durante el año 2009 los investigadores de la Universidad de California (incluyendo sus 10 campus) presentaron un total de 1.622 solicitudes de patentes, lo que representa un crecimiento del 35% con respecto al año 2004. El campus San Francisco (UCSF), que fue el específicamente utilizado para esta comparación, fue responsable de 161 (10%).

**Ilustración 3.6:** Resultados de las actividades de transferencia en la Universidad de California



Fuente: <http://www.iphandbook.org/handbook/ch17/p14/#top>

En relación a los acuerdos de licenciamiento, la UC cuenta con un total de 1.819 licencias y acuerdos de transferencia tecnológica relacionados (356 de ellos pertenecen a UCSF). Durante el año 2009, los ingresos asociados a estas actividades acumularon USD 116.9 millones, de los cuales un 83% corresponde a ingresos por royalties y derechos de uso. La UCSF contribuyó con USD 33.226 al total de ingresos del año señalado.

Es interesante hacer notar que la comercialización asociada a las 5 principales invenciones de la UC que alcanzaron el mercado contribuyó con USD 47.7 millones. La principal de ellas corresponde a la vacuna de la Hepatitis B, desarrollada en el campus San Francisco, que generó 14,6 millones. Como contraparte a los ingresos por licenciamiento, en el año 2009 la UC ha debido incurrir en gastos por USD 35.1 millones por gastos legales de procesos de protección de propiedad intelectual y seguimiento de patentes.

## Capítulo IV: Parámetros Críticos de Negocio

### 4.1. Diagnóstico global del Centro de Innovación Tecnológica a partir de determinantes de las ventajas competitivas

La Estrategia de Innovación Chilena considera las siguientes líneas de acción que serán la base para definir el diagnóstico del Centro:

- **Capital Humano:** se refiere exclusivamente al factor de producción dependiente, más que de la cantidad, de la calidad del grado de formación y productividad involucradas en las actividades realizadas por el CIT. Está relacionado con el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y talentos que poseen los miembros del Centro
- **Capital Físico:** relacionado con el nivel de infraestructura así como todos los esenciales para el desarrollo de las actividades del CIT, instalaciones básicas (especialmente sistemas de comunicaciones) y todo lo que hace posible el desarrollo de las investigaciones en la Facultad de Ciencias, así como la integración de sus miembros en ella, y la facilitación de sus tareas mediante las tecnologías adecuadas
- **Capital Financiero:** se refiere a todas las sumas que tienen el fin de costear el desarrollo de las investigaciones así como su transferencia y difusión
- **Condiciones de demanda:** se relaciona con todas las características observadas con respecto a la demanda y requerimientos de investigación por parte del Centro de Innovación Tecnológica
- **Protección de los resultados de las investigaciones:** se basa principalmente en todos aquellos esfuerzos realizados tanto por los investigadores como por la Universidad de Chile como institución para acceder a los ingresos generados por sus innovaciones y con ello transformar las actividades en un negocio rentable
- **Contexto para la estrategia y rivalidad:** se refiere a las condiciones actuales que impidan o favorezcan un funcionamiento competitivo de los participantes de la industria científica aplicada
- **Desempeño global del CIT:** analiza las competencias productivas y experiencias de éxito o fracaso como determinantes de sus características competitivas

De acuerdo a estas categorías se realiza el presente diagnóstico de las capacidades del Centro de Innovación Tecnológica de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile que permitirá cumplir con el primero de los objetivos específicos planteados como resultados esperados del presente documento.

#### 4.1.1. Fortalezas

- **Capital humano:**

Se observa alta disponibilidad de Doctores y Masters en Ciencias dedicados a las actividades de I+D+i.

- **Capital Físico:**

Existencia de infraestructura de I+D+i competitiva en áreas específicas. El equipamiento de excelencia de la Facultad de Ciencias será analizado en una sección independiente dada la importancia que reviste por sí misma.

- **Capital Financiero (externo):**

Existencia de fondos de financiamiento competitivo a la I+D+i con permanencia en el tiempo y tasas medio-altas de adjudicación por parte del CIT. Además, se observa un financiamiento selectivo a la I+D+i y mayores opciones de financiamiento mediante la Ley de incentivo tributario y Royalty. Finalmente, se identifica la existencia de instituciones de I+D+i con líneas competitivas de financiamiento interno a la I+D

- Condiciones de demanda:

Aumento de subsidios del estado y apalancamiento de recursos que generan un incentivo y nivel de actividad básico y competitivo en sectores específicos; Además, existe un alto potencial de demanda de sectores competitivos internacionalmente. Como se verá en el subcapítulo de Caracterización de la Oferta, la industria de los Alimentos Funcionales y la industria Farmacéutica y Biomedicina son las que poseen mayores potenciales de crecimiento.

- Contexto para la estrategia y rivalidad:

Se reconoce un entorno competitivo con reglas generales claras y estables; También la definición de sectores clave con amplias perspectivas de crecimiento, lo que favorece la competencia; Así mismo, se reconoce la concertación de agentes relevantes en algunos sectores para la definición de prioridades, principalmente en los *clusters* de Biominería, Biomedicina y alimentos funcionales

- Desempeño del CIT:

El Centro de Innovación Tecnológica ha demostrado una productividad competitiva en áreas específicas como Agricultura, Alimentos Funcionales y Biomedicina.

#### 4.1.2. Oportunidades

- Capital humano:

Existe potencial de mejora en el desempeño de la I+D+i a través de la reunión de masas críticas de Doctores en torno a temáticas comunes de alta relevancia. Así mismo, una potencial mayor participación de PhD's en I+D+i asociativa. Finalmente, se ha observado en la práctica que las nuevas generaciones de estudiantes muestran más acercamiento a la ciencia aplicada que los investigadores seniors.

- Capital Físico:

Se observa un muy bajo número y nivel de infraestructura y laboratorios de I+D+i en las empresas, situándose como un importante nicho de mercado para el CIT al ofrecerse como un servicio externo. Además, existe potencial de mejora en el desempeño de la I+D+i por mejor disponibilidad de infraestructura física para la Facultad de Ciencias.

- Capital Financiero (externo):

El acceso del CIT a un financiamiento integral y balanceado del sistema de valor de la innovación permitiría una mayor rentabilización de la inversión en I+D+i; Así mismo, existe potencial de mejora en el desempeño de la I+D+i por mayor disponibilidad de recursos financieros.

- Condiciones de demanda:

Alto potencial de desarrollo de programas vinculados a los sectores clave definidos por el CIT y que serán profundizados en el próximo subcapítulo. También existe la oportunidad que subyace el que las empresas desarrollan y fortalecen menos capacidades internas de I+D+i puesto que los incentivos están fuertemente orientados al *outsourcing*, el cual es delegado en los Centros de Ciencia y Tecnología como el CIT. También se presenta alto potencial de desarrollo vinculado a áreas en que el país presenta ventajas naturales, tales como Biominería y Bioprocesos, que permite el estudio de problemáticas con gran impacto en el mundo productivo. Finalmente, existe un potencial de aumento de la actividad de I+D+i por Ley de Incentivo Tributario y Royalty.

- Protección de los resultados de las investigaciones:

Existe potencial de creación de nuevos negocios a partir de la I+D+i, dados los sectores claves seleccionados y su respectivo crecimiento eventual. También se observa un alto potencial de propiedad intelectual a partir de investigación aplicada del CIT.

- Contexto para la estrategia y rivalidad:

La falta de definiciones de mediano y largo plazo en el CIT, impide hacer apuestas competitivas mayores.

- Desempeño del CIT:

Con esto, se observa un potencial de mayor desempeño a partir de la dotación actual de recursos. De forma análoga, se observa un potencial de mayor desempeño con mayor inversión de recursos.

#### 4.1.3. Debilidades

- Capital humano:

Se observa una baja tasa de participación de los Doctores en programas de I+D+i asociativa. Otra debilidad es la reticencia relativa al desarrollo de investigación científica aplicada por parte de los investigadores seniors. También se reconoce una formación local altamente concentrada en un perfil académico y finalmente una disponibilidad de capital humano especializado para transferencia tecnológica y emprendimiento.

- Capital Físico:

Se identifica una disponibilidad de infraestructura de Centros de Ciencia y Tecnología para I+D+i a nivel nacional muy por debajo de la demanda manifiesta en los concursos públicos, así como de los estándares físicos observados en la comunidad internacional. También se identifica una baja cantidad y nivel de existencia de infraestructura en áreas de pilotaje, escalamiento y prototipado.

- Capital Financiero (externo):

Queda de manifiesto una baja participación de las empresas en el financiamiento y en la ejecución de I+D+i. También queda a la luz un insuficiente financiamiento estatal a la I+D+i (cerca de 1/3 de los proyectos se financian, sólo 1/2 de los proyectos financiados). Además, se encuentran débilmente financiados los segmentos del sistema de valor de la innovación: pilotaje, escalamiento, prototipado, transferencia tecnológica y emprendimiento. Además, a nivel nacional el reducido monto de los subsidios en estos segmentos implica una alta relación entre el costo de transacción v/s el monto de financiamiento. Finalmente, se identifican otras debilidades, como un escaso financiamiento público por más de 3 años y una baja disponibilidad de capital de riesgo.

- Condiciones de demanda:

En este ámbito, podemos señalar una baja ejecución de I+D+i por parte de las empresas en alianza con centros de Ciencia y Tecnología. También es posible mencionar la presencia de un bajo número de Doctores y la baja disposición de la Universidad a la atracción de nuevos profesionales, lo que se ha traducido en la ausencia de medidas que reviertan esta situación. · Así mismo, el desarrollo institucional de la Universidad tiene una escasa participación en la definición de los sectores clave. Finalmente, queda de manifiesto un mínimo acceso a los mercados internacionales de tecnologías e incluso una dificultosa adquisición local de tecnologías desarrolladas en el extranjero.

- Protección de los resultados de las investigaciones:

Existe potencial de creación de nuevos negocios a partir de la I+D+i, dados los sectores claves seleccionados y su respectivo crecimiento eventual. También se observa un alto potencial de propiedad intelectual a partir de investigación aplicada del CIT.

- Contexto para la estrategia y rivalidad:

La integración vertical actual o potencial en sectores de alta concentración inhibe el desarrollo de nuevos emprendimientos, como ocurre en algunos sectores clave seleccionados, principalmente Biominería y Biomedicina. No se ha generado un modelo virtuoso de operación.

- Desempeño del CIT:

Aunque se ha observado alta productividad por Doctor en publicaciones ISI, patentes y Fondecyt, al mismo tiempo se observa una baja productividad en cuanto a investigación aplicada. Además, se observa una baja tasa de transferencia de las investigaciones desarrolladas.

#### 4.1.4. Amenazas

- Capital humano:

Se identifica una respuesta desbalanceada en cantidad y especialización en la formación de Doctores. Además, cabe la posibilidad que no se haga efectiva la demanda por capital humano por parte de las empresas mediante alianzas de transferencia tecnológica.

- Capital Físico:

Aunque se dispone de equipos de excelencia, existe baja disponibilidad y competitividad de infraestructura, lo que impacta negativamente el desempeño en I+D+i (y en el atractivo para los PhD). Además, un bajo aprovechamiento de la infraestructura impacta negativamente en los retornos de la inversión en I+D+i.

- Capital Financiero (externo):

En el caso de que el CIT no conozca los diversos instrumentos de patrocinio a la investigación aplicada, los Centros de I+D competidores tienen mayores ventajas por el acceso al financiamiento mayor y de largo plazo que se ve efectivamente estimulado por las institucionalidades universitarias respectivas. Esto es congruente con los problemas de financiamiento que en la práctica se manifiestan en una baja tasa de transferencia tecnológica y de comercialización de los resultados. También puede mencionarse al lento desarrollo de la industria de capital de riesgo como el causante de la pérdida de oportunidades importantes de generar riqueza a partir de la I+D. Finalmente, todos estos problemas de financiamiento insuficiente hacen poco atractivo dedicarse a I+D+i.

- Condiciones de demanda:

En este ámbito, puede mencionarse que el aumento de la competencia tecnológica internacional hace más difícil la entrada de desarrollos locales, de manera que resulta menos atractiva la I+D+i interna en los sectores clave (*clusters*).

- Protección de los resultados de las investigaciones:

Existe la permanente amenaza de que persista una baja tasa de protección y explotación competitiva de la propiedad intelectual, así como la escasez de fomento del emprendimiento tecnológico a nivel nacional.

- Contexto para la estrategia y rivalidad:

La integración vertical actual o potencial en sectores de alta concentración inhibe el desarrollo de nuevos emprendimientos, como ocurre en algunos sectores clave seleccionados, principalmente Biominería y Biomedicina. No se ha generado un modelo virtuoso de operación.

- Desempeño del CIT:

El desempeño por Doctor se ve mermado por mala empleabilidad, así como por la baja disponibilidad de infraestructura o de recursos para la I+D+i al interior de la Facultad de Ciencias. Finalmente, el desempeño e impacto económico y social se ve disminuido por una institucionalidad que no estimula la competencia.

#### 4.1.5. Análisis: Acciones definidas y propuestas

- Capital humano:

En este ámbito, se propone incentivar la inserción de Doctores extranjeros en el Centro, mediante potenciamiento de alianzas internacionales. Además, para sortear las amenazas mencionadas se propone la participación del CIT en el desarrollo de centros de excelencia con atractivo mediante incentivos gubernamentales, como Fondap, Iniciativa Científica Milenio ICM,

Programas Regionales, entre otros. Más aún, estas acciones son consistentes con un creciente presupuesto destinado al desarrollo de la ciencia y tecnología en nuestro país que, paradójicamente, no es del todo asignado debido a la falta de propuestas que busquen ser financiadas, como fue mencionado en el subcapítulo 1.4.

También puede mencionarse el desarrollo y fortalecimiento entre los actuales estudiantes programas de formación de Doctorado con orientación a la innovación tecnológica.

Otras medidas paliativas pueden ser:

- Concebir un sistema globalizado competitivo y de exportación a partir de la Facultad de Ciencias.
- Formación de capital humano avanzado en gestión tecnológica, de la innovación y en emprendimiento a partir de un enfoque académico.

- Capital Físico:

Surgen nuevas posibilidades de financiamiento sobre las cuales el equipo del CIT tiene amplia expertise:

- Financiamiento a Centros de I+D+i de C&T, (Innova de CORFO, Regionales de Conicyt, Fondap, Iniciativa Científica Milenio ICM)
- Financiamiento a infraestructura y equipamiento C&T a través de Fondef, e Innova de Corfo (20% a 30% del financiamiento va a estos ítems)
- Financiamiento a infraestructura C&T del Mecesup y del PBCT de Conicyt.

Finalmente, para disminuir el impacto de las debilidades identificadas se propone el desarrollo y fortalecimiento de una infraestructura científico-tecnológica en el área pilotaje, escalamiento y prototipado.

- Capital Financiero (externo):

En la estrategia a seguir por el Centro y con el fin de aprovechar al máximo sus fortalezas, se propone aumentar la vigilancia tecnológica del CIT sobre el financiamiento a la I+D+i por parte de las empresas y el estado (Ley de incentivo tributario y royalty).

Además, entre las líneas de acción futuras se sugiere:

- Fomentar en el CIT la postulación a líneas de financiamiento específicas de mayor envergadura para el pilotaje, escalamiento, prototipado, transferencia tecnológica y emprendimiento.
- Desarrollar investigaciones científicas de selectividad y con alta especialización para lograr I+D+i internacionalmente competitiva y de vanguardia.

- Condiciones de demanda:

A nivel macro, y dado el reconocimiento del cual goza el equipo del CIT en el área encargada, se sugiere proponer a la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo la creación de una institucionalidad para la definición estratégica participativa de programas para la inversión en I+D+i. De ser necesario, colaborar activamente de este proceso agregaría gran valor a la consolidación de esta área dentro de la Universidad de Chile.

- Protección de los resultados de las investigaciones:

Según las amenazas mencionadas y como medida que vaya en su directa mitigación, se propone sugerir a la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo el fomento del emprendimiento de base tecnológica. Las ventajas de esto radican en que surgiría como un requerimiento con fundamentos identificados en la práctica, cuya génesis se encuentra en las dificultades que el mismo CIT ha encontrado en sus actividades.

- Contexto para la estrategia y rivalidad:

Con respecto a las debilidades mencionadas en este ámbito, se propone avanzar hacia la definición de *road maps* y agendas de desarrollo de mediano y largo plazo, que puedan ser desarrollados en el marco de programas de I+D estratégicos o polos de competitividad y que cuenten con un férreo compromiso de parte de la Facultad de Ciencias y la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo.

También puede ser de utilidad el desarrollo de modelos virtuosos en sectores de alta concentración, como son la industria de los alimentos, alimentos funcionales, y la industria farmacéutica y biomedicina. Más adelante se expondrá que, además, la I+D dentro de estos sectores clave requieren bajos esfuerzos para su desarrollo, con lo que es posible entregar medidas paliativas al respecto.

- Desempeño del CIT:

Finalmente, y como aspectos globales del desempeño actual del Centro de Innovación Tecnológica, se proponen las siguientes acciones que intentan sortear las amenazas y se basan precisamente en las oportunidades que, aunque advertidas, no están siendo aprovechadas:

- Generar alianzas con grupos de empresas para proponer y buscar soluciones a sus problemas productivos
- Mayor orientación a resultados en el CIT: paquetes tecnológicos transferibles y patentes
- Fomento a las publicaciones (Fondecyt) de parte de la Facultad de Ciencias
- Incentivo a la asociación con empresas (Ley de incentivo tributario, fondos públicos) y, en definitiva, a la I+D+i, mostrando las ventajas de los programas asociativos
- Mayor selectividad en el financiamiento con la definición de sectores clave (cluster)
- Fomento del CIT a la protección de la propiedad intelectual entre los investigadores (Innova de Corfo, PBCT y Fondef de Conicyt)
- Fomentar la transferencia tecnológica y el emprendimiento entre los académicos
- Fomentar la transferencia tecnológica y el emprendimiento

Para concluir, se entregan algunas estrategias que, si bien no están dentro de las atribuciones del CIT, permite tenerlas en carpeta y proponerlas dentro del ámbito de acción que el Centro tiene en la universidad o en los demás organismos definidos:

- Mayor fomento a la transferencia y al emprendimiento tecnológico
- Mayor fomento a publicaciones
- Mayor fomento a la transferencia y al emprendimiento tecnológico
- Selectividad y especialización en el financiamiento
- Desarrollo de capacidades competitivas de excelencia.

## 4.2. Caracterización de la Oferta

La Facultad de Ciencias se encuentra dividida en cinco Departamentos:

- Departamento de Física
- Departamento de Matemática
- Departamento de Biología
- Departamento de Química
- Departamento de Ciencias Ecológicas

La Facultad, aunque tiene orientación en ciencia básica, es más activa en Biología, Química y Ciencias Ecológicas. Por el contrario, los dos primeros Departamentos realizan escasa investigación aplicada, caracterizándose por un enfoque eminentemente teórico.

Para estas tres áreas científicas mencionadas, el levantamiento de la oferta incluye, en primer término, el proceso de agrupamiento de las líneas de investigación realizada en la Facultad de Ciencias por medio de *clusters*. Éstos cumplen la función de reunir proyectos científicos temáticamente convergentes y, para efectos de indicador de resultados de la Memoria, permitirá verificar el cumplimiento del segundo objetivo específico propuesto.

Posteriormente, se realiza la identificación de las capacidades científico-tecnológicas del Centro. Mediante una debida prospección tecnológica sobre los requerimientos del mercado, se analizan las potencialidades de cada línea de investigación. Si a partir de esta vigilancia tecnológica se determina que no hay mercado, la línea de investigación prosigue en el contexto científico básico. Por el contrario, si hay mercado se pasa a una fase de profundización en la que se decide a qué tipo de proyecto corresponde, tales como líneas de financiamiento de Corfo, Fondef, VRI, etc.

Un esquema del proceso de caracterización de la oferta se puede observar en la Ilustración 4.1:

**Ilustración 4.1:** Metodología de Caracterización de la Oferta



Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.1. Definición de *clusters*

Para la determinación de los potenciales servicios ofrecidos por el Centro, se debe comenzar por la identificación de las capacidades del equipo.

Con este objetivo se definieron cinco *clusters* de acuerdo a las 125 líneas de investigación presentadas por los académicos de la Facultad de Ciencias durante 2009. Estos *clusters* se han definido en conjunto con los miembros del Centro en torno a su capacidad de transferencia. Aunque el agrupamiento se realizó en torno a líneas de investigación convergentes, hay capacidades transversales a todos los *clusters*.

Posterior al proceso de definición de *clusters*, las potencialidades productivas de dicho agrupamiento permitieron hacer una discriminación en torno a cuáles eran las áreas que tenían mayor potencialidad de transferencia. Esto se hizo tomando el nivel de desarrollo de las capacidades científico-tecnológicas y las necesidades del mercado. En este proceso, las necesidades del mercado se pueden definir a partir de los *clusters* productivos que definió el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad.

Recientemente el Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (CRUCH) en el documento Planteamientos sobre Políticas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación <sup>71</sup>, se pronunció respecto a

<sup>71</sup> Planteamientos sobre Políticas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación, CRUCH, Mayo 2008

“áreas temáticas prioritarias”, señalando que de los *clusters* planteados por el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad, los 5 siguientes “con algunas modificaciones, requieren investigación y desarrollo para su fortalecimiento”:

- i) Hidrosustentabilidad
- ii) Biotecnología de microorganismos, biominería y bioprocesos
- iii) Agricultura; manejo integrado, industria frutícola
- iv) Industria de los alimentos: alimentos funcionales
- v) Industria farmacéutica: biomedicina

Por todo lo anterior es que dentro de las capacidades que tienen potencialidad de transferencia al mundo productivo, se eligieron las que concentren mayor nivel de avance y menor esfuerzo necesario para su desarrollo, como se observa en la tabla 4.1 siguiente:

**Tabla 4.1:** Sectores claves seleccionados

| <i>Cluster</i>   | Potencial de crecimiento | Esfuerzo necesario para su desarrollo |
|--|--------------------------|---------------------------------------|
| Hidrosustentabilidad                                       | bajo a medio             | bajo                                  |
| Biotecnología de microorganismos, biominería y bioprocesos | medio                    | bajo                                  |
| Agricultura; manejo integrado, industria frutícola         | Alto                     | bajo                                  |
| Industria de los alimentos: alimentos funcionales          | muy alto                 | bajo a medio                          |
| Industria farmacéutica: biomedicina                        | muy alto                 | medio                                 |

Fuente: CNIC, <http://www.cnic.cl>

En la definición de los *clusters* se utilizaron diversos *inputs*, a saber:

- Entrevistas con actores del sector y expertos a nivel local
- Publicaciones especializadas y prensa
- Programa Nacional de *Clusters* del Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad
- Políticas de desarrollo futuro de las áreas en análisis

Estos *clusters* se han definido tomando en cuenta tanto su impacto directo en el crecimiento como su potencial de encadenamientos que pudiera tener un efecto más amplio en la economía nacional y, de esta manera, generar una mayor fuente de ingresos para el Centro.

Es importante señalar que la elección de estos 5 sectores no significa que otras áreas deban ser descartadas al momento de elegir una determinada disciplina de investigación. Por el contrario, la propuesta realizada contribuye a destinar a la selectividad los recursos incrementales del sistema.

Principalmente se consideraron como factores decisivos para la definición de los *clusters* tanto factores de demanda como de capacidades existentes y deseadas por el CIT, a saber:

- Mercados de gran dimensión global, con fuerte crecimiento esperado
- Alto valor agregado de muchos de los servicios prestados dentro de cada *cluster*
- Ventajas competitivas del CIT basadas en su expertise previa
- Necesidad de desarrollar capital humano con foco en conocimiento
- Alto potencial del ámbito con bajo desarrollo actual

De acuerdo a los sectores claves seleccionados, en la Tabla 4.2 se observa que las líneas de investigación tienen una orientación predominante hacia la industria farmacéutica (biomedicina), así como orientada a la biotecnología, biominería y bioprocesos. En tanto, el menor desempeño va en la línea de los alimentos funcionales, que aunque cuenta con un muy alto

potencial de crecimiento y un esfuerzo bajo a medio necesario para su desarrollo, puede explicarse por considerarse un sector de naciente preocupación dentro de la ciencia moderna. Finalmente, cabe señalar que existen capacidades transversales a todos los *clusters*: Estudios de impacto ambiental, nanomateriales, nanotecnologías y química analítica y determinación de compuestos.

**Tabla 4.2:** Cantidad de proyectos según *cluster* – 2006 a 2009

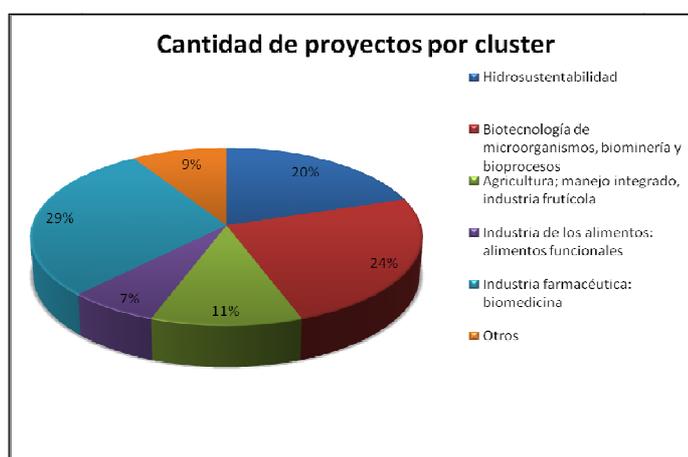
| <i>Cluster</i>   | Cantidad de proyectos |
|--|-----------------------|
| Hidrosustentabilidad                                       | 25                    |
| Biotecnología de microorganismos, biominería y bioprocesos | 31                    |
| Agricultura; manejo integrado, industria frutícola         | 14                    |
| Industria de los alimentos: alimentos funcionales          | 8                     |
| Industria farmacéutica: biomedicina                        | 36                    |
| Otros  | 11                    |
| <b>Total</b>   | <b>125</b>            |

Fuente: Elaboración propia

Así mismo, en la Ilustración 4.1 que sigue a continuación puede observarse una gráfica que señala los porcentajes de cada *cluster* respecto al total de líneas de investigación presentadas por los académicos de la Facultad de Ciencias.

Un completo análisis de cada uno de estos *clusters* se encuentra en el apartado “Análisis del Mercado Potencial”, desarrollado al final de este capítulo.

**Ilustración 4.1:** Porcentaje de cada *cluster* respecto al total de líneas de investigación



Fuente: Elaboración propia, N=125 líneas de investigación

#### 4.2.2. Valorización del conocimiento

Posterior al proceso de definición de los *clusters*, debe realizarse una permanente vigilancia tecnológica sobre requerimientos del mercado para cada agrupación, analizando las potencialidades de cada línea de investigación dentro de su *cluster* asignado. Esta prospección

tiene como objetivo la identificación de las capacidades científico-tecnológicas con mayor factibilidad de transferencia al mundo productivo. En caso que la línea de investigación no reúna las características de mercado, se seguirá desarrollando dentro del contexto científico básico. Si ocurre lo contrario, continúa la transferencia tecnológica mediante un proceso de profundización.

La identificación de capacidades está directamente relacionada con la convergencia de dos criterios: las necesidades productivas (prospección de demanda de tecnología) y la expertise científico-tecnológica presente en el Centro de Investigación.

A comienzos de 2000, y fruto de los estudios y evidencias internacionales, el modelo de desarrollo económico chileno dejó de ser neutral e incorporó elementos de selectividad, lo que permitió que durante 2005 se iniciara un proceso de estudio e identificación de las áreas y sectores prioritarios de desarrollar en el país.

La Política de *Clusters* en Chile surge de la búsqueda de aumentos significativos de competitividad para las empresas chilenas y de dinamizar las economías regionales a través de la innovación. A partir de ella se definieron sectores clave considerando cuatro variables: el tamaño actual del PGB, el potencial de crecimiento para Chile, el esfuerzo necesario para lograr la competitividad y la necesidad de la intervención del gobierno.

Con el fin de aprovechar al máximo el valor del nuevo conocimiento, se propone con esto la creación del área de vigilancia tecnológica de nuevos negocios, la cual se dedica a buscar potenciales nuevos productos y mercados. Como líneas de trabajo futuro se propone el desarrollo de una política de patentes organizacional, lo cual también ayuda a crear nuevas formas de transferencia con el mundo empresarial basadas en los hallazgos realizados por los grupos de investigación.

Finalmente, la expertise científico-técnica lo hará la unidad de vigilancia tecnológica, bajo criterios definidos que permiten discriminar el nivel innovativo según el estado del arte, las alianzas con otros Centros y los avances a nivel global de la innovación. Para efectos de esta Memoria, dicho ámbito será utilizado como dato, puesto que se considera como una capacidad adquirida del CIT.

#### 4.2.3. Centro de Equipamiento Mayor CEM: una nueva propuesta de valor

A continuación se presenta un detalle del equipamiento con el que cuenta la Facultad de Ciencias y los estudios y/o análisis que permiten realizar mediante su utilización, lo que entrega un valor diferencial considerable con respecto a otros Centros de Investigación.

Además, y de manera transversal a las áreas señaladas a continuación, la Facultad cuenta con un Centro de Equipamiento Mayor (CEM). Desde sus inicios, en el año 1993, el CEM ha desempeñado un importante papel en el apoyo a la investigación básica y aplicada debido a la mantención de tecnología de punta en cada una de las áreas que el CEM desarrolla. Esto ha permitido la introducción, en Universidades y en el sector productivo, de instrumental sofisticado y la formación de recursos humanos en áreas tan diversas como Resonancia Magnética Nuclear, Microscopía Confocal y Bioinformática. El efectivo complemento en el desarrollo de proyectos de investigación sumado al interés del sector productivo por los servicios ofrecidos reafirma al CEM como centro de apoyo a la investigación básica y a la competitividad de diferentes áreas productivas del país.

##### i) Resonancia Magnética Nuclear RMN:

- Aparatos para el espectro de RMN e infrarrojos

- Determinación del origen geográfico y de posibles adiciones de azúcares y alcoholes para adulterar vinos, pisco y jugos de fruta.
- Determinaciones del contenido de grasa, aceites y agua en alimentos como leche, chocolate, margarina, mantequilla y otros.
- Identificar compuestos químicos.
- Estudiar las sustituciones y reacciones en compuestos orgánicos.
- Determinar la estructura de moléculas pequeñas y macromoléculas.

ii) *Biología molecular:*

En este contexto, se cuenta con termocicladores y RTPCR. Ambas son útiles tanto en los marcadores moleculares como en la detección de patógenos, las pruebas de ascendencia, la determinación de subespecies, etc.

- Termocicladores: incubadora que puede cambiar su temperatura de manera cíclica para que las cadenas de ADN se dividan y se multipliquen; técnica utilizada para amplificar copias de ADN.
- RTPCR: permite cuantificar la expresión de un gen

iii) *Microscopía Confocal:*

- Observación de células enteras y sus componentes por seccionamiento óptico fino y posterior reconstrucción tridimensional de ellas.
- Observación de contaminación en tejidos animales y vegetales por medio de marcadores fluorescentes específicos para el agente químico en estudio.
- Observaciones en microscopía con las técnicas ópticas habituales como son transmisión de luz y contraste de fase

iv) *Espesctroscopía vibracional:*

- Estudios de gases en mezclas complejas y determinación de contaminantes orgánicos en aire y agua.
- Determinación cuantitativa y cualitativa de polímeros y estudio de sus interacciones en mezclas poliméricas, como pegamentos y aditivos.
- Se usa como herramienta analítica cuantitativa y cualitativa en análisis de combustibles, lubricantes, ceras, grasas, aceites, minerales y aditivos.

v) *Cluster:*

- Equipamiento de Bioinformática Estructural

vi) *Química:*

- Laboratorio de preparación de muestras, con tecnología de alta precisión (HPLC), Electroforesis Capilar y PCR.
- Aparatos gas-masa
- HPLC
- Centrífugas
- Liofilizadores

### 4.3. Servicio a Entregar

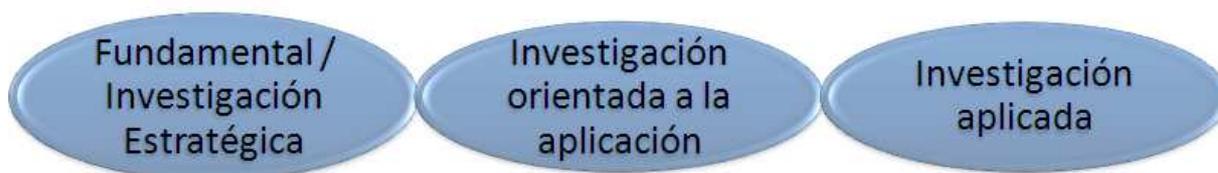
Dado que la Facultad de Ciencias no es una entidad certificadora y está íntimamente relacionada con la ciencia básica, está un paso más atrás en la cadena innovativa nacional. Su rol como ofertante de servicios de investigación está asociada a la creación de conocimiento mediante la formulación de nuevos procesos, compuestos, métodos y protocolos que puedan ser patentados o presenten otras formas de propiedad industrial.

En concordancia con las capacidades identificadas previamente por medio de los *clusters*, se ha observado por medio de la experiencia que los académicos de la Facultad de Ciencias se especializan en Hidrosustentabilidad, Biotecnología de microorganismos / biominería / bioprocesos, Industria Farmacéutica / Biomedicina. Así mismo, en los últimos dos años la Industria de los Alimentos / Alimentos funcionales ha adquirido una importante relevancia acorde a la tendencia investigativa mundial. La estructura de la Facultad se vio consolidada durante 2005 cuando se incorporó el Ph.D. Juan Carlos Letelier a la Dirección del Centro de Innovación Tecnológica. Esta combinación de conocimiento y experiencia permite a la Facultad de Ciencias contribuir activamente a resolver problemas sociales, científicos y comerciales en campos de las ciencias y los recursos naturales. Su trabajo se realiza en estrecha colaboración con el Estado de Chile, empresas, ciudadanos, grupos de interés y otras instituciones del conocimiento.

La misión de la Facultad de Ciencias en su oferta de servicios debe consistir, con ello, en explorar el potencial de la naturaleza para mejorar la calidad de vida de la población, entendiendo por calidad de vida, la creación y suministro de alimentos saludables y la posibilidad de vivir, trabajar y jugar en un ecosistema sustentable y con una gran variedad de especies vegetales y animales.

En materia de investigación, ésta se realiza a través de toda la cadena de conocimientos de las ciencias de la vida y los recursos naturales. Desde investigación básica hasta investigación aplicada, como puede observarse en la Ilustración 4.2:

**Ilustración 4.2:** Cadena de conocimiento del CIT



Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.1. Áreas de trabajo

- Hidrosustentabilidad
- Biotecnología de microorganismos, biominería y bioprocesos
- Agricultura; manejo integrado, industria frutícola
- Industria de los alimentos: alimentos funcionales
- Industria farmacéutica: biomedicina

Además de las áreas de investigación expuestas por medio de los clusters, existen capacidades habilitantes que son transversales a distintos sectores productivos, y que corresponden a tecnologías desarrolladas con excelencia en la Facultad de Ciencias. Entre éstas se encuentran:

- Biología molecular y biotecnología
- Estudios y asesorías de impacto ambiental y sustentabilidad
- Estudios de Nanomateriales
- Estudios de Nanotecnologías
- Generación de modelos matemáticos
- Química analítica y determinación de compuestos

Estas áreas de trabajo incluyen todo el espectro educacional y de investigación en los tres niveles mencionados y a través de toda la cadena de conocimientos de las ciencias, la cual es abordada a través de una visión sistémica, con perspectiva internacional e interdisciplinaria, poniendo atención al balance entre cultura, economía y naturaleza.

#### 4.3.2. Líneas de trabajo: materias esenciales de investigación

En este subcapítulo y a través de la Ilustración 4.3 se entrega una asociación de las áreas centrales de investigación en las cuales tiene expertise el CIT lo que permitirá definir el perfil de las empresas con quienes realizar vinculación y, en su conjunto, verificar el cumplimiento del tercer objetivo específico planteado para el modelo de servicios propuesto.

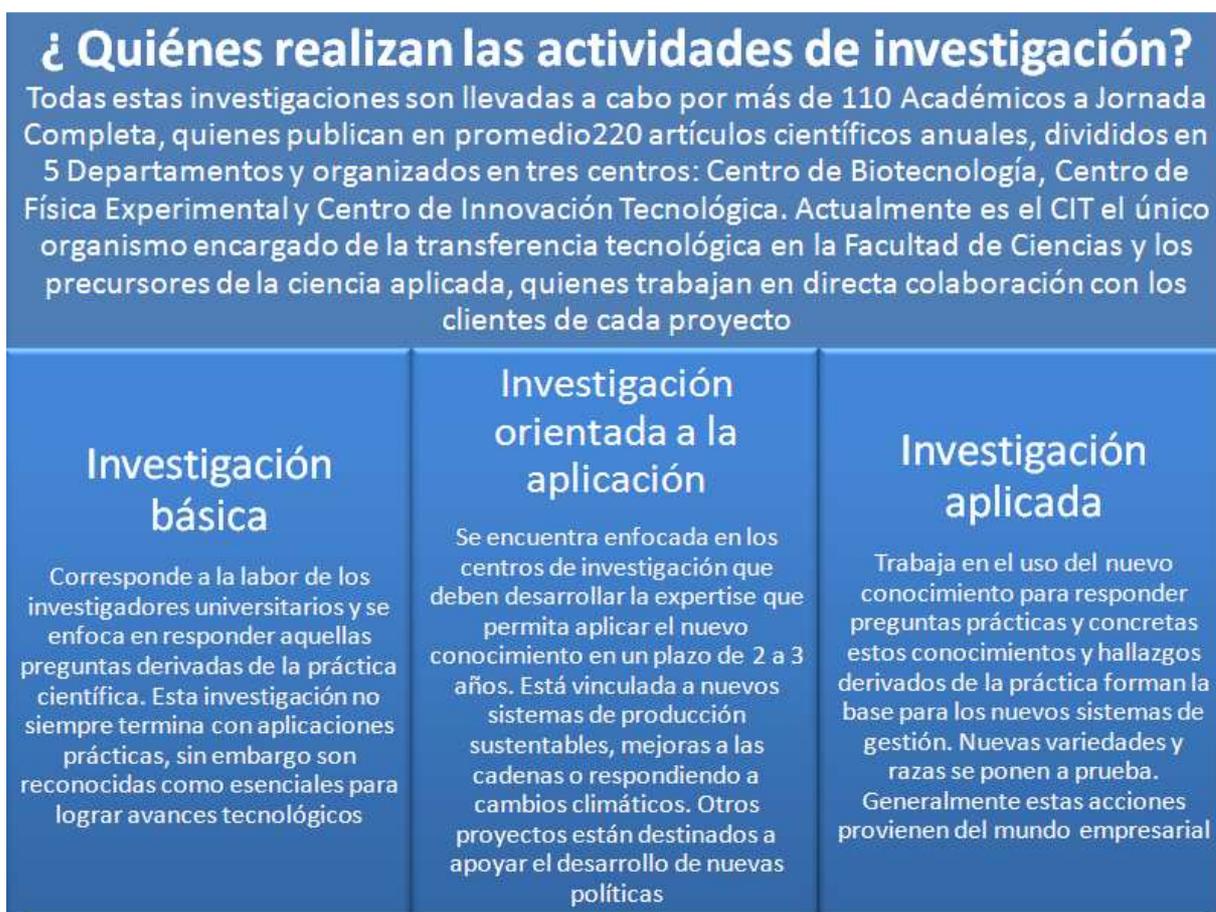
### Ilustración 4.3: Materias de investigación del CIT

|   |  |
|---|--|
|    | <p><b>Capacidades Habilitantes Transversales</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Biología molecular y biotecnología</li><li>• Estudios y asesorías de impacto ambiental y sustentabilidad</li><li>• Estudio de nanomateriales y sus potenciales aplicaciones</li><li>• Estudio de nanotecnologías y sus potenciales aplicaciones</li><li>• Generación de modelos matemáticos</li><li>• Generación de protocolos eficientes asociados a la determinación de contaminantes ambientales</li><li>• Química analítica y determinación de compuestos</li></ul>   |
|    | <p><b>Hidrosustentabilidad</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Determinación y medición de parámetros de sustentabilidad</li><li>• Determinación de contaminantes; estudio de microorganismos, presencia de metales pesados u otro tipo de compuestos tóxicos</li><li>• Desarrollo de modelos respecto a la pesca y la recolección de plancton para la explotación de recursos de manera sustentable</li><li>• Estudio de la capacidad de carga de cuencas u otros sistemas hídricos</li><li>• Manejo integrado de cuencas</li></ul>   |
|   | <p><b>Biotecnología de microorganismos; Biominería / Bioprocesos</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Biotecnología en microorganismos asociados a la generación de biocombustibles y/o mejoramiento de procesos como la biolixiviación y bioacumulación</li><li>• Estudios y caracterización de organismos asociados a la biorremediación</li><li>• Estudios y caracterización de organismos y procesos biológicos asociados a la biolixiviación y bioacumulación</li><li>• Generación de bioindicadores de compuestos y microorganismos tóxicos</li></ul>   |
|  | <p><b>Agricultura; Manejo Integrado: Industria frutícola</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conectividad biológica y manejo integrado en agricultura y silvicultura</li><li>• Determinación de acción, compuestos y propiedades benéficas de los extractos naturales de flora nativa</li><li>• Generación de marcadores moleculares asociados a la distinción y certificación de cultivos orgánicos</li><li>• Generación de marcadores moleculares en especies vegetales, asociados a la selección de características con impacto productivo (frutos más dulces, con mayor cantidad de vitaminas, etc.)</li><li>• Identificación y caracterización de microorganismos asociados a los biofungicidas y al manejo integrado de plagas</li></ul> |
|  | <p><b>Industria de los Alimentos: Alimentos funcionales</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Biotecnología de microorganismos para la obtención de colorantes naturales y la optimización de procesos</li><li>• Determinación de compuestos con actividad beneficiosa (antioxidantes, inmunoestimulantes, etc) en productos de origen vegetal (alimentos funcionales)</li><li>• Determinación de compuestos tóxicos a través de métodos analíticos para la industria de los alimentos</li></ul>   |
|  | <p><b>Industria farmacéutica: Biomedicina</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Estudio de la asociación del hierro con la enfermedad de parkinson</li><li>• Estudio de los mecanismos fisiológicos: sistema inmune, asociado a la tolerancia a trasplantes de órganos</li><li>• Neurología y biología de sistemas: Estudios de compuestos, respuestas y señales</li><li>• Prospección de compuestos benéficos a través de screening en modelos de estudio: pez cebra y/o células de sistema inmune</li><li>• Prospección de compuestos tóxicos a través de screening en modelos de estudio: pez cebra y/o células de sistema inmune</li></ul>   |

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.3. Tipos de Investigación realizadas en la Facultad de Ciencias

**Ilustración 4.4:** Tipos de Investigación en la Facultad de Ciencias



Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.4. Oferta de Servicios del CIT

Siguiendo con la Ilustración 4.3, se observa que a partir de las 125 líneas de trabajo divididas según los *clusters* señalados se definen los siguientes tres tipos de servicios basados en dichas competencias:

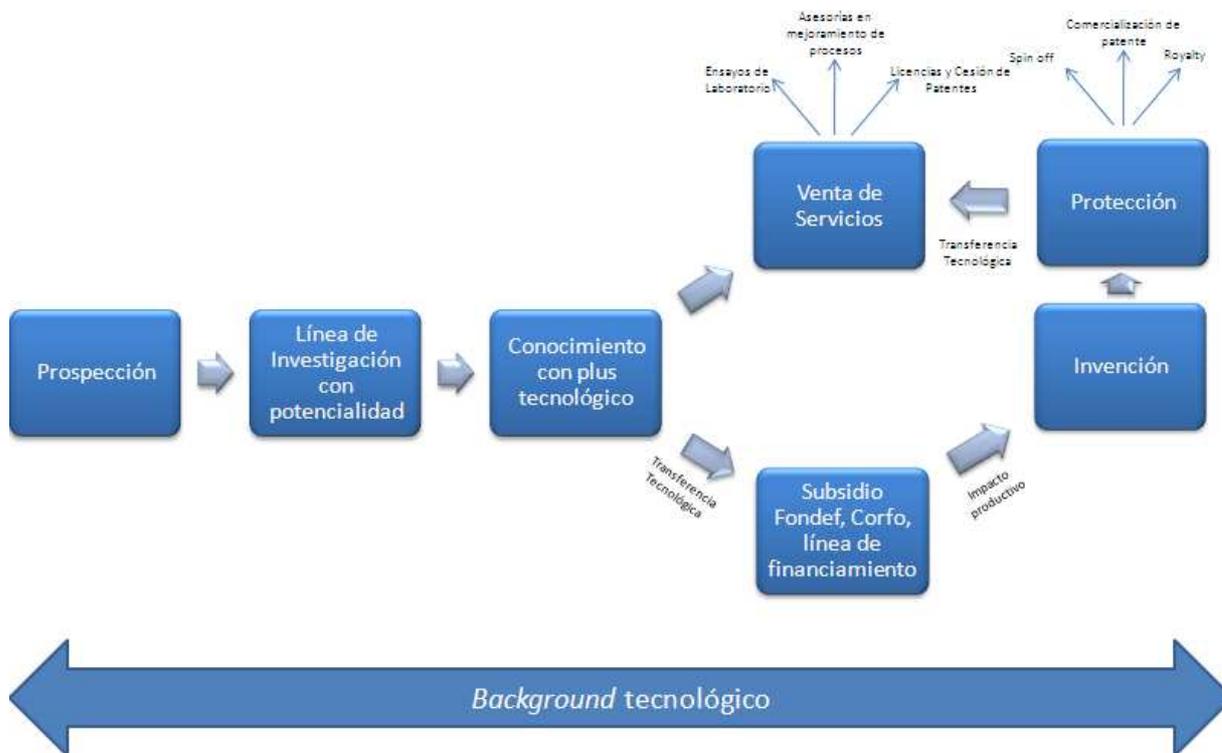
- Ensayos de Laboratorio: servicio boutique, customizado de acuerdo a los requerimientos del cliente, cuyos ingresos se obtienen una vez finalizada la entrega del servicio
- Asesorías en mejoramientos de procesos: servicio continuo, acompañado de periódicas capacitaciones técnicas y apoyo en instalación de nuevas prácticas
- Productos y procesos desarrollados, Licencias y Cesión de Patentes: consiste en la venta o traspaso temporal de los resultados de la investigación al cliente, por parte de los académicos y de la Universidad de Chile como institución.

Luego del proceso del patentamiento, los académicos y la Universidad de Chile venden los resultados de la investigación al cliente a escala piloto, quien le da el uso deseado.

A partir de esto, el cliente desarrolla la tecnología de acuerdo a sus propias capacidades y también mediante la adquisición de nuevas competencias. Incluye *background* tecnológico

permanente de parte del equipo investigador responsable de la invención. Para esto se propone seguir el esquema expuesto en la ilustración 4.5:

**Ilustración 4.5:** Esquema de funcionamiento general del CIT



Fuente: Elaboración propia

Cabe mencionar que una “línea de investigación con potencialidad” se definirá como tal si el proyecto incluye Investigación y Desarrollo. Es decir, los académicos no participarán de ningún proyecto que no sea de I+D dado que no le agrega valor a sus investigaciones, con lo que todas las propuestas que no cumplan con dicho requerimiento son descartadas en una etapa inicial.

#### 4.4. Caracterización del Mercado Potencial

Una sobreestimación del mercado puede hacer creer que un negocio es más rentable de lo que realmente es. Subestimarlos, en tanto, puede hacer que dejemos de obtener utilidades que podrían haberse obtenido, lo que se traduce en una incapacidad de satisfacer las necesidades del target definido.

En las tablas 4.3 a 4.8 que vienen en el apartado siguiente se muestran los resultados de la Quinta Encuesta Nacional de Innovación preparados por el CNIC <sup>72</sup>. Éstos permiten hacer una estimación sobre el porcentaje de empresas que realizan algún tipo de innovación por sector económico, la fracción que ha solicitado patentes por sector económico, el porcentaje de I+D realizada fuera de las empresas (subcontratada como asesoría), la cantidad de empresas que tienen acuerdos de *know how* vigentes por sector económico, la frecuencia de I+D dentro de la

<sup>72</sup> Obtenidos a partir de los datos de la Biblioteca del Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad, <http://biblioteca.cnic.cl>

organización según el *cluster*, y las perspectivas de innovación futuras. Con esto, se permitirá entregar una cabal caracterización de cada uno de los sectores definidos previamente.

Se han rescatado principalmente los datos de los *clusters* definidos dada la importancia que éstos tienen para el Centro de Innovación Tecnológica. Por lo mismo, no se establece una comparación con los demás sectores económicos establecidos por el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad puesto que no se consideran dentro del *core* del CIT. Sin embargo, estos datos desagregados pueden encontrarse en la sección Anexos. Así mismo, no se consideraron los datos de generación de empleo de estos sectores ya que no son relevantes desde el punto de vista del modelo de transferencia tecnológica.

#### 4.4.1. Número de Empresas PYME por *cluster*

En cuanto a número de empresas con las cuales el CIT podría generar algún tipo de alianzas e identificarlos como potenciales clientes, se entregan en la tabla 4.3 los últimos datos obtenidos para el número de pequeñas y medianas empresas según los clusters definidos previamente.

**Tabla 4.3:** Número de Empresas PYME variación año 2003 a 2004 por *cluster*

| <i>Cluster</i>  | N°<br>empresas<br>2003 | % 2003      | N°<br>empresas<br>2004 | %<br>2004   | Variación sobre<br>base 2003 |
|---|------------------------|-------------|------------------------|-------------|------------------------------|
| Hidrosustentabilidad  | 379                    | 0,3%        | 377                    | 0,3%        | -0,5%                        |
| Biotecnología de microorganismos,<br>biominería y bioprocesos | 686                    | 0,6%        | 718                    | 0,6%        | 4,7%                         |
| Agricultura; manejo integrado,<br>industria frutícola         | 14.313                 | 12,1%       | 15.721                 | 12,2%       | 9,8%                         |
| Industria de los alimentos: alimentos<br>funcionales          | 9.769                  | 8,2%        | 9.708                  | 7,6%        | -0,6%                        |
| Industria farmacéutica: biomedicina                           | 9.604                  | 8,1%        | 10.454                 | 8,1%        | 8,9%                         |
| Industrias manufactureras                                     | 15.661                 | 13,2%       | 12.719                 | 9,9%        | -1,7%                        |
| Comercio al por mayor y menor                                 | 39.866                 | 33,6%       | 40.591                 | 31,6%       | 1,8%                         |
| Transporte y Comunicaciones                                   | 8.638                  | 7,3%        | 16.475                 | 12,8%       | 90,7%                        |
| Otros   | 19.684                 | 16,6%       | 21.574                 | 16,8%       | 9,6%                         |
| <b>Total Nacional</b>   | <b>118.600</b>         | <b>100%</b> | <b>128.337</b>         | <b>100%</b> | <b>8,2%</b>                  |

Fuente: Elaboración propia, según Base de datos del Servicio de Impuestos Internos, Año Tributario 2004-2005

Aunque estos valores no pueden ser extrapolables para realizar un cálculo más actualizado, se tiene que el mayor número de empresas se encuentra en el *cluster* de *Agricultura, manejo integrado, industria frutícola*; que condice con el potencial de crecimiento medio a alto señalado en la tabla 4.1. Además, aunque el número de empresas del sector de *Hidrosustentabilidad* experimentó una disminución de un 0,5% en este período, se reconoce la importancia de identificarlo como mercado potencial dado el bajo esfuerzo necesario para su desarrollo.

También es parte del análisis que, aunque los *clusters* *Industria de los alimentos: alimentos funcionales* y el que agrupa a la *Industria farmacéutica: biomedicina* muestran porcentajes de participación en 2004 menores al 10%, son los sectores que presentan más altos potenciales de crecimiento, con bajos esfuerzos necesarios para su desarrollo. Esto puede

explicarse debido al reciente auge de estas clasificaciones, amparado además por un sinnúmero de investigaciones que avalan su desarrollo a partir de 2007 a nivel mundial.

Cabe mencionar que el ítem *Otros*, además de incluir Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler, incorpora los sectores de Informática e Investigación y Desarrollo, lo que explica las altas tasas de innovación.

#### 4.4.2. Porcentaje de empresas que realiza algún tipo de innovación por *cluster*

En la tabla 4.4 se observa, desagregado por *cluster*, el porcentaje de empresas que realiza algún tipo de innovación según sea de producto, de proceso, de marketing e innovación en gestión organizacional. Para efectos del CIT y su modelo de transferencia, se consideran relevantes las innovaciones tecnológicas agrupadas en las dos primeras modalidades de innovación mencionadas.

**Tabla 4.4:** Porcentaje de empresas que realiza algún tipo de innovación por *cluster*

| <i>Cluster</i>   | Innovaciones Tecnológicas |              |              | Innovaciones No Tecnológicas |              |              |
|--|---------------------------|--------------|--------------|------------------------------|--------------|--------------|
|  | Producto                  | Proceso      | Subtotal     | Marketing                    | Gestión      | Subtotal     |
| Hidrosustentabilidad                                       | 17,6%                     | 42,6%        | 46,8%        | 9,1%                         | 43,9%        | 44,5%        |
| Biotecnología de microorganismos, biominería y bioprocesos | 10,6%                     | 36,2%        | 36,2%        | 4,3%                         | 38,3%        | 38,3%        |
| Agricultura; manejo integrado, industria frutícola         | 10,9%                     | 18,9%        | 20,8%        | 5,4%                         | 20,7%        | 20,7%        |
| Industria de los alimentos: alimentos funcionales          | 17,9%                     | 21,4%        | 27,2%        | 10,9%                        | 31,9%        | 35,1%        |
| Industria farmacéutica: biomedicina                        | 23,7%                     | 25,7%        | 34,9%        | 13,0%                        | 36,9%        | 38,6%        |
| Industrias manufactureras                                  | 20,2%                     | 26,4%        | 29,0%        | 18,4%                        | 25,3%        | 28,5%        |
| Comercio al por mayor y menor                              | 20,8%                     | 19,0%        | 24,6%        | 14,5%                        | 27,7%        | 28,4%        |
| Transporte y Comunicaciones                                | 11,6%                     | 11,8%        | 14,8%        | 8,7%                         | 23,5%        | 24,8%        |
| Otros  | 12,3%                     | 13,3%        | 15,4%        | 9,6%                         | 25,2%        | 26,4%        |
| <b>Total</b>   | <b>16,2%</b>              | <b>23,9%</b> | <b>27,7%</b> | <b>10,4%</b>                 | <b>30,4%</b> | <b>31,7%</b> |

Fuente: Elaboración propia, según “Análisis de la Quinta Encuesta de Innovación en Chile” – SCL Economics, 2008

#### 4.4.3. Porcentaje de empresas que ha solicitado patentes por *cluster*

En la tabla 4.5 se observa, desagregado por *cluster*, el porcentaje de empresas que ha solicitado patentes para cada uno de los ámbitos definidos.

**Tabla 4.5:** Porcentaje de empresas innovadoras que tiene titularidad de patentes por *cluster*

| <i>Cluster</i>   | Número de Patentes |             |             |             |
|--|--------------------|-------------|-------------|-------------|
|  | 0                  | 1 a 5       | 6 a 10      | 10 o más    |
| Hidrosustentabilidad                                       | 95,3%              | 17,0%       | 0,0%        | 0,0%        |
| Biotecnología de microorganismos, biominería y bioprocesos | 71,4%              | 19,0%       | 4,8%        | 4,8%        |
| Agricultura; manejo integrado, industria frutícola         | 92,2%              | 7,8%        | 0,0%        | 0,0%        |
| Industria de los alimentos: alimentos funcionales          | 92,9%              | 7,1%        | 0,0%        | 0,0%        |
| Industria farmacéutica: biomedicina                        | 91,6%              | 8,1%        | 0,0%        | 0,3%        |
| Industrias manufactureras                                  | 85,6%              | 12,9%       | 0,5%        | 1,1%        |
| Comercio al por mayor y menor                              | 95,6%              | 4,1%        | 0,0%        | 0,3%        |
| Transporte y Comunicaciones                                | 96,6%              | 3,4%        | 1,1%        | 2,7%        |
| Otros  | 97,2%              | 2,8%        | 0,0%        | 0,0%        |
| <b>Total</b>   | <b>90,9%</b>       | <b>9,1%</b> | <b>0,7%</b> | <b>1,0%</b> |

Fuente: Elaboración propia, según “Análisis de la Quinta Encuesta de Innovación en Chile” – SCL Economics, 2008

Llama la atención el alto número de empresas que no solicitan patentes. Tal como se indica en la Tabla 4.5, existe un mínimo porcentaje de empresas innovadoras con titularidad de patentes. Aún así, el sector de Transporte y Telecomunicaciones, que no pertenece al mercado objetivo del CIT, es el que más patentes ha presentado. Considerando los *clusters* de interés, se observa que los ámbitos de *Hidrosustentabilidad* y *Biotecnología de microorganismos, biominería y bioprocesos* son los que más interés han demostrado en patentar los resultados de sus investigaciones.

#### 4.4.4. Porcentaje de empresas que realizan I+D y no cuentan con área de I+D por *cluster*

En la tabla 4.6 se observa, desagregado por *cluster*, el porcentaje de empresas que realizan I+D y que no cuentan con un área especializada para desarrollarlo, convirtiéndose en potenciales requeridores de asesoría experta como la que forma parte de la expertise del CIT.

**Tabla 4.6:** Porcentaje de empresas innovadoras que realizan I+D recurrentemente y no cuentan con área especializada, por *cluster*

| <i>Cluster</i>   | Realiza I+D  | No tiene Dpto. I+D |
|--|--------------|--------------------|
| Hidrosustentabilidad                                       | 18,9%        | 94,9%              |
| Biotecnología de microorganismos, biominería y bioprocesos | 66,7%        | 61,9%              |
| Agricultura; manejo integrado, industria frutícola         | 29,9%        | 98,2%              |
| Industria de los alimentos: alimentos funcionales          | 20,5%        | 98,7%              |
| Industria farmacéutica: biomedicina                        | 20,7%        | 94,0%              |
| Industrias manufactureras                                  | 48,0%        | 69,3%              |
| Comercio al por mayor y menor                              | 26,3%        | 91,1%              |
| Transporte y Comunicaciones                                | 21,0%        | 90,5%              |
| Otros  | 33,7%        | 89,4%              |
| <b>Total</b>   | <b>31,7%</b> | <b>87,6%</b>       |

Fuente: Elaboración propia, según “Análisis de la Quinta Encuesta de Innovación en Chile” – SCL Economics, 2008

Como se indica en la Tabla 4.6, el 31,7% de las empresas innovadoras realiza I+D, y sólo un 12,4% tiene departamento de I+D dentro de la empresa. El 66,7% de las empresas del *cluster Biotecnología de microorganismos, biominería y bioprocesos* hacen I+D, seguido por *Agricultura; manejo integrado, industria frutícola* si se consideran sólo los sectores que están dentro del ámbito de acción del CIT.

#### 4.4.5. Perspectivas de Innovación futura por *cluster*

Por medio de la Quinta Encuesta de Innovación se pudo conocer las intenciones de realizar actividades innovadoras en productos, servicios, procesos, marketing y gestión organizativa por las empresas consultadas. Los resultados mostrados en la tabla 4.7 nos permiten apreciar que el 46% de los establecimientos pretenden realizar innovaciones tecnológicas en producto, proceso y servicio, mientras que el 31% en innovaciones no tecnológicas de marketing y gestión.

Siguiendo una jerarquía decreciente, los sectores con mayores intenciones de innovar en producto, proceso y servicios son las actividades de *Biotecnología de microorganismos, biominería y bioprocesos* (62%), *Biomedicina* (49%), *Hidrosustentabilidad* y *Agricultura: industria frutícola* (ambos con 48%) y *alimentos funcionales* (44%). Para efectos del CIT y su modelo de transferencia y de la agregación de valor que éste puede ofrecer, se consideran relevantes sólo las innovaciones tecnológicas agrupadas en dichas modalidades.

**Tabla 4.7:** Perspectivas de innovación futuras, por *cluster* (Porcentaje de empresas que consideran realizar innovaciones con importancia Alta o Muy Alta)

| <i>Cluster</i>   | Producto     | Servicio     | Proceso      | Subtotal     | Marketing    | Gestión      | Subtotal     |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Hidrosustentabilidad                                       | 17,0%        | 22,6%        | 32,0%        | 47,6%        | 8,7%         | 18,6%        | 18,3%        |
| Biotecnología de microorganismos, biominería y bioprocesos | 17,0%        | 12,8%        | 57,4%        | 61,7%        | 8,5%         | 27,7%        | 31,9%        |
| Agricultura; manejo integrado, industria frutícola         | 16,3%        | 23,7%        | 32,4%        | 48,0%        | 12,2%        | 28,3%        | 33,7%        |
| Industria de los alimentos: alimentos funcionales          | 19,1%        | 29,7%        | 22,0%        | 44,4%        | 13,5%        | 28,2%        | 33,5%        |
| Industria farmacéutica: biomedicina                        | 15,4%        | 41,5%        | 24,3%        | 49,9%        | 22,6%        | 28,5%        | 33,7%        |
| Industrias manufactureras                                  | 34,0%        | 22,7%        | 37,9%        | 54,0%        | 22,0%        | 28,2%        | 34,1%        |
| Comercio al por mayor y menor                              | 19,3%        | 40,1%        | 15,8%        | 47,8%        | 24,6%        | 37,2%        | 42,1%        |
| Transporte y Comunicaciones                                | 10,5%        | 31,5%        | 15,6%        | 39,7%        | 11,7%        | 23,8%        | 25,9%        |
| Otros  | 14,5%        | 26,5%        | 25,4%        | 36,9%        | 16,4%        | 23,4%        | 27,3%        |
| <b>Total</b>   | <b>18,1%</b> | <b>27,9%</b> | <b>26,2%</b> | <b>47,8%</b> | <b>10,9%</b> | <b>26,1%</b> | <b>27,8%</b> |

Fuente: Elaboración propia, según "Análisis de la Quinta Encuesta de Innovación en Chile" – SCL Economics, 2008

#### 4.4.6. Número de empresas constituyentes del mercado objetivo del CIT por *cluster*

Para concluir la presente estimación del mercado objetivo, se presenta en la tabla 4.8 que sigue a continuación el número de PYMES que componen cada *cluster*. Aunque resulta dificultosa la entrega de un dato más reciente, éstos se calcularon a partir del número de empresas por sector en 2004 (Tabla 4.3) y considerando los porcentajes de éstas que realizan algún tipo de innovación (Tabla 4.4). En este valor se consideraron sólo las empresas que realizan innovación

tecnológica, descartando la innovación en marketing y gestión organizacional, dado que es a través de ellas en las cuales el centro tiene un ámbito de acción claramente identificado por medio de la investigación entregada como parte del servicio.

Del mismo modo, se utilizaron los datos de las empresas que realizan I+D en forma recurrente sin contar con área de I+D propia (Tabla 4.6), bajo el supuesto de que un número despreciable de ellas iniciará la creación de un departamento especializado en Investigación y Desarrollo y, por lo tanto, la mayor parte seguirá bajo el régimen de subcontratación de I+D bajo la modalidad de asesorías en exploración científica.

En tanto, tanto el porcentaje de empresas que ha solicitado patentes como las perspectivas de innovación futuras se mencionan a modo de antecedentes que justifica la existencia de un mercado robusto y en franco desarrollo, pero no permite predecir con certeza que estas intenciones innovadoras sigan dichas tendencias.

**Tabla 4.8:** Número de PYMES constituyentes del mercado objetivo por *cluster*

| <i>Sector Económico</i>                                    | N° empresas 2004 | Total innovación tecnológica | Realiza I+D   | No tiene Dpto. I+D | N° empresas objetivo base 2004 |
|--|------------------|------------------------------|---------------|--------------------|--------------------------------|
| Hidrosustentabilidad                                       | 377              | 46,80%                       | 18,90%        | 94,90%             | 32                             |
| Biotecnología de microorganismos, biominería y bioprocesos | 718              | 36,20%                       | 66,70%        | 61,90%             | 107                            |
| Agricultura; manejo integrado, industria frutícola         | 15.721           | 20,80%                       | 29,90%        | 98,20%             | 960                            |
| Industria de los alimentos: alimentos funcionales          | 9.708            | 27,20%                       | 20,50%        | 98,70%             | 534                            |
| Industria farmacéutica: biomedicina                        | 10.454           | 34,90%                       | 20,70%        | 94,00%             | 710                            |
| Industrias manufactureras                                  | 12.719           | 29,00%                       | 48,00%        | 69,30%             | 1227                           |
| Comercio al por mayor y menor                              | 40.591           | 24,60%                       | 26,30%        | 91,10%             | 2392                           |
| Transporte y Comunicaciones                                | 16.475           | 14,80%                       | 21,00%        | 90,50%             | 463                            |
| Otros  | 21.574           | 15,40%                       | 33,70%        | 89,40%             | 1001                           |
| <b>Total Nacional</b>                                      | <b>128.337</b>   | <b>27,70%</b>                | <b>31,70%</b> | <b>87,60%</b>      | <b>9.872</b>                   |

Fuente: Elaboración propia

Con esto, y considerando sólo los *clusters* relevantes, existe una mayor cantidad de empresas en el sector de *Agricultura; manejo integrado, industria frutícola*, llegando casi a mil organizaciones. Luego, está seguido por el ámbito de *Industria farmacéutica: biomedicina* con más de 700 empresas. Este resultado esconde excelentes perspectivas futuras según la Tabla 4.1 que anticipa un *muy alto* potencial de crecimiento y un esfuerzo medio requerido para su desarrollo. El menor número de empresas se observa en el sector de *Hidrosustentabilidad*, con cerca de 30 PYMES dedicadas a este ámbito.

## 4.5. Tarificación

En todos los servicios ofrecidos, la Facultad margina el 12% de la venta, y con igual porcentaje (12%) el Centro de Innovación Tecnológica. Con esto, el 76% restante queda a disposición del equipo de desarrollo.

A continuación se presentan algunas propuestas de tarificación de los diversos servicios ofrecidos. Una tabla que ayuda al proceso de *pricing* se encuentra en el Anexo D.

El equipamiento mayor presente en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile, de conjunto la infraestructura y un capital humano con expertise en las disciplinas científicas, permite la venta de servicios de investigación de punta que no son fácilmente desarrollables en las empresas dado el alto costo que subyace en ello.

La estrategia de cálculo de precios debe considerarse según tipo de servicio:

- Ensayos de Laboratorio: servicio boutique, customizado de acuerdo a los requerimientos del cliente, cuyos ingresos se obtienen una vez finalizada la entrega del servicio. Los costos son los siguientes:
  - Valorización de equipos e infraestructura: considera el valor de mercado del equipo. De acuerdo a la información proporcionada por el CIT, se usará como valorización para proyectos de investigación el costo total de laboratorio, que asciende a \$25 millones anuales. A partir de acá y de acuerdo a la duración de desarrollo del ensayo, se obtendrá la valorización final. En promedio, los ensayos de laboratorio se extienden por 2 semanas con lo que este ítem alcanza a \$1.000.000
  - HH de capital humano de alto valor: investigadores junior o senior: En la tabla siguiente se encuentran los valores de horas/hombre estimados en conjunto con el CIT para su equipo de trabajo, independiente del tipo de servicio ofrecido
  - Insumos (fungibles): Se estima en \$6.000.000 el valor anual de los fungibles. Con esto, su costo según la duración de un ensayo promedio (2 semanas) alcanza los \$250.000

**Tabla 4.9:** Valor de HH por tipo de profesional

| Tipo de profesional  | UF/hh Neto |
|--|------------|
| Investigador Senior: Jefe de Investigación (Postdoctorado) | 3,5        |
| Investigador Senior: Director Científico (Doctorado)       | 3,0        |
| Investigador Junior  | 2,5        |
| Técnico de Laboratorio                                     | 2,0        |
| Equipo formulador CIT                                      | 2,0        |
| Ingeniero de Control de Gestión                            | 2,5        |

Fuente: Elaboración propia

- Asesorías en mejoramientos de procesos: servicio continuo, acompañado de periódicas capacitaciones técnicas y apoyo en instalación de nuevas prácticas. Para este servicio, sólo se consideran los costos de horas/hombre de acuerdo a la tabla 4.9.
- Productos y procesos desarrollados, Licencias y Cesión de Patentes: consiste en la venta o traspaso temporal de los resultados de la investigación al cliente, por parte de los académicos y de la Universidad de Chile como institución. La valorización en este caso queda en mano de los equipos científicos, con lo que establecer una estrategia de precios para este servicio se considera un tema por sí mismo excediendo los alcances del presente documento.

## Capítulo V: Marco Legal y Propiedad Intelectual

La Propiedad Intelectual (PI), en términos amplios, se refiere a los derechos que protegen las creaciones intelectuales humanas de diversa índole, que poseen un carácter intangible, tales como invenciones, obras literarias, científicas y artísticas, así como los símbolos, nombres e imágenes utilizadas en el comercio.

La PI se ha transformado en un significativo instrumento jurídico de innovación, desarrollo y competitividad. Como consecuencia de ello, los estados se han visto en la necesidad de proteger los activos intangibles, generando así los incentivos para la creación intelectual, los cuales contribuyen al desarrollo económico y social del país.

En la actualidad, las Universidades y Centros de Investigación son los principales motores de Investigación y Desarrollo en la sociedad, gozando de un rol activo tanto en la creación como en la diseminación del conocimiento. Dado que los programas de desarrollo futuro del Centro de Innovación Tecnológica se enfocan en el fomento de la Investigación Aplicada, se hace necesaria la creación de activos protegibles por derechos de PI en sus distintas formas.

LA PI se divide en dos grandes áreas:

- Derechos de autor y Derechos conexos: corresponden a un conjunto de leyes que conceden a los autores, artistas y demás creadores, la protección de sus creaciones literarias y artísticas llamadas “obras”. Los derechos conexos son similares a los derechos de autor pero más limitados y de menor duración.
- Propiedad Industrial: en términos generales, se puede definir como creaciones de la mente humana con valor comercial, a las cuales se les ha concedido un derecho de propiedad exclusivo.

De acuerdo a este agrupamiento, para efectos del Centro de Innovación Tecnológica resultará relevante la protección por medio de la Propiedad Industrial.

### 5.1. Propiedad Industrial

Permite proteger actividades innovadoras con alto valor comercial. Se caracteriza por:

- Protección de actividades innovadoras manifestadas en nuevos productos, procedimientos o diseños mediante la identificación en exclusiva de productos y servicios ofrecidos en el mercado
- El objeto protegido se encuentra enumerado en la Ley de Propiedad Industrial, Ley N° 19.039, como tipos de proyección
- Obligatoriedad de cumplimiento de requisitos para la obtención de la protección (se califica la “calidad” del objeto protegido)
- Como regla general, el registro es requisito para la existencia y ejercicio de los derechos
- La protección otorgada es territorial, es decir, se enmarca dentro del país donde se ha solicitado

### 5.2. Qué hacer con un Resultado de Investigación

El resultado de investigación es aquél obtenido luego del desarrollo de una investigación aplicada, ya sea un producto, proceso, artículos, entre otros. En este subtema se intentará dar luces sobre los caminos a seguir dependiendo del tipo de resultado obtenido. Tanto las definiciones como las clasificaciones principales han sido extraídas de PILA, Red de Propiedad Intelectual de Industrial de Latinoamérica.<sup>73</sup>

---

<sup>73</sup> <http://www.pila-network.org>

Una vez que se les asigna un proyecto de investigación, éste debe ser coordinado desde el principio, pasando por el licenciamiento hasta que la venta final. Así, los tiempos muertos se evitan así como la información entre los traspasos de ejecutivo a ejecutivo. La multiplicidad de áreas de conocimiento que domina cada investigador permite realizar las actividades necesarias o encontrar los actores adecuados para una máxima eficiencia del proceso, siguiendo este ordenamiento. Con lo anterior, el investigador no debe esperar a haber obtenido el resultado sino que, siguiendo un proceso paralelo, debe proceder a identificarlo y verificar la susceptibilidad de publicación científica o aplicabilidad industrial, entre otras alternativas. Cabe mencionar que algunos demorosos procesos de patentamiento pueden llegar a durar más de 36 meses.

Analizadas las diversas posibilidades existentes, el investigador deberá definir entre obtener la protección del resultado (y posterior transferencia de tecnología), su publicación o traspaso directo del *know how* obtenido a empresas del rubro. La anterior decisión debe hacerse en conjunto con el equipo director del Centro de Innovación Tecnológica considerando <sup>74</sup>:

- Tipo de resultado
- Beneficios esperados (reconocimiento de los pares, beneficios pecuniarios, beneficios al país)
- Ámbito al cual afecta (científico o industrial, a nivel nacional o internacional, etc.)

A las consideraciones señaladas debe contemplarse la existencia de proyectos de investigación que posean subsidios por parte de organismos del Estado, donde existe la obligatoriedad de efectuar todos o algunos de los tópicos mencionados, dependiendo de la materia y resultados esperados.

Si el investigador, en conjunto con el Centro, ha decidido proteger el resultado, debe tenerse en cuenta, entre otros factores:

- El mercado
- Las alternativas existentes y cómo se diferencian de él
- Tipo de financiamiento para la obtención de la protección
- Presencia de socios comerciales que aporten a este financiamiento
- Posibilidad de infracción de la protección
- Competidores que se encuentren investigando sobre la misma materia y que esperan obtener un resultado similar al generado por el investigador
- Análisis de los costos-beneficios de obtención de la protección

Así mismo, debe diferenciarse las distintas formas de protección existentes, las cuales se detallan en el tema 5.3 del presente capítulo. De este modo, el investigador debe comparar su resultado con los requisitos indicados para cada tipo de protección, precisando si cumple con ellos y a cuál corresponde (Patente de Invención, Variedad Vegetal, etc.). No obstante, un mismo resultado de investigación puede ser protegido de diversas formas, por ejemplo: Patente y/o Secreto Empresarial. Entre las ventajas de un Secreto Empresarial se encuentran:

- No genera gastos pecuniarios
- No requiere registro ni publicación
- Su protección es indefinida, mientras dure el secreto.

Sin embargo, un competidor puede desarrollar el mismo resultado o muy similar y patentarlo, una vez que la información sea pública cualquier persona podrá utilizar la invención.

El investigador igualmente puede decidir la utilización de ambas protecciones en forma simultánea (Patente y Secreto Empresarial), conservando en secreto algunos antecedentes del resultado obtenido en secreto, sin incorporarlos a la patente de invención los cuales puede negociar separadamente al momento de su licencia o venta (por ejemplo, vendiendo el Secreto Empresarial u ofreciendo Asesoría respecto a ciertos temas).

---

<sup>74</sup> Resultados consensuados a partir de las entrevistas con Jaime Pozo y Jorge Allende, en las fechas señaladas en la Tabla 3.1.

### 5.3. Tipos de Protección

Los siguientes tipos de protección buscan promover entre los integrantes de la Facultad de Ciencias la visión de que los resultados obtenidos en sus investigaciones sean protegidos correctamente y posteriormente licenciados para ser utilizados en la industria, tanto nacional como internacionalmente.

**Tabla 5.1:** Tipos de Protección de los Resultados de las Investigaciones

| Tipo de Protección  | Definición   | Características Principales   |
|---|--|---|
| Secretos Empresariales (Industriales)                         | Conjunto de conocimientos desarrollados a raíz de un proyecto de investigación, que no está protegido por una patente u algún otro medio legal (Ej: Fórmula de Coca-Cola, información sobre actividades de I+D)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Forma de Transferencia de Tecnología</li> <li>· Posee valor comercial</li> <li>· Su violación es una forma de competencia desleal</li> <li>· Una vez que la información se ha hecho pública, la protección se acaba. Su titular sólo está protegido frente a la divulgación y uso por parte de terceros y frente a que otra persona obtenga el Secreto Empresarial a través de medios deshonestos</li> </ul> |
| Topografías de Circuitos Integrados                           | El esquema de trazado o arquitectura del circuito eléctrico de un chip semi conductor que se transfiere en un chip durante su fabricación  | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Originalidad</li> <li>· Plazo de Protección: por un período no renovable de 10 años contados desde su inscripción</li> </ul>   |
| Indicaciones Geográficas (IG) o Denominaciones de Origen (DO) | <ul style="list-style-type: none"> <li>· La primera identifica a un producto como originario de un país o localidad, atribuyéndole una determinada calidad o reputación debido a su origen geográfico (Ej: Aceitunas de Azapa, Sandía de Paine, Whisky Escocés, etc.)</li> <li>· La DO se define en los mismos términos que las IG, diferenciándose de éstas porque contempla factores naturales y humanos que indican en la caracterización del producto (Ej: Pisco y Champagne)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Cualquier persona natural o jurídica puede solicitar su protección siempre que represente a un grupo importante de productores, fabricantes o artesanos que se encuentren dentro de la zona de delimitación establecida por la IG o la DO. Así mismo, podrán solicitar la protección las autoridades locales</li> <li>· Plazo de protección: indefinido</li> </ul>   |

| Tipo de Protección   | Definición  | Características Principales  |
|----------------------|---|--|
| Diseños Industriales | Es toda forma tridimensional que se distingue de sus similares, ya sea por su forma, configuración geométrica, ornamentación o una combinación de éstas, siempre que dichas características le den una apariencia especial perceptible por medio de la vista (Ej: Desde relojes y joyas hasta instrumentos técnicos o médicos, entre otros)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Para obtener su protección debe ser nuevo, original y tener fisonomía propia</li> <li>· Plazo de Protección: por un período no renovable de 10 años contados desde su inscripción</li> </ul>  |
| Modelos de Utilidad  | Consiste en una configuración o forma tridimensional nueva a objetos conocidos que se utilicen para realizar un trabajo práctico, siempre que esta nueva configuración produzca una mejor utilidad del objeto en la función a la que está destinado. Para obtener una patente de Modelo de Utilidad, éste debe ser nuevo y susceptible de aplicación industrial (Ej: Soporte para máquina que permitiera mejorar la producción) | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Sus requisitos de concesión son menos estrictos que para las Patentes de Invención, ya que no se exige la altura inventiva</li> <li>· Plazo de Protección: por un período no renovable de 10 años contados desde su inscripción</li> </ul>  |
| Marcas Comerciales   | Es todo signo visible, novedoso y característico que permite distinguir productos, servicios o establecimientos comerciales de sus similares, tales como nombres, seudónimos, palabras, expresiones arbitrarias o de fantasía, combinación de colores, viñetas, etiquetas o una combinación de estos elementos, y las frases de propaganda o publicitarias  | <ul style="list-style-type: none"> <li>· No pueden registrarse términos genéricos (Ej: Registro de la marca "espectroscopio" para la venta de espectroscopios); términos descriptivos (Ej: Registrar la marca "Dulce" para comercialización de chocolates); marcas que puedan inducir a error respecto de la procedencia, cualidad y género, entre otros; marcas semejantes o iguales que puedan confundirse con otras registradas en Chile o en el extranjero, que gozan de fama y notoriedad y que sean destinadas al mismo sector productivo y público consumidor; marcas contrarias al orden público o la moral, entre otros</li> <li>· Plazo de Protección: por un período de 10 años contados desde su inscripción, renovables indefinidamente por períodos iguales</li> </ul> |

| Tipo de Protección    | Definición   | Características Principales  |
|-----------------------|--|--|
| Variedades Vegetales  | Conjunto de plantas de un solo taxon botánico del rango más bajo conocido que responde a las condiciones para la concesión de un derecho de obtención. Se define por la expresión de los caracteres resultantes de un cierto genotipo o combinación de éstos. Se distingue de cualquier otro conjunto de plantas por la expresión de al menos uno de dichos caracteres | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Requisitos para la protección: i) que la variedad sea nueva (ni haya sido objeto de explotación comercial); ii) distinta (que se distinga claramente de cualquier otra variedad cuya existencia sea notoriamente conocida); iii) homogénea (cuando es suficientemente uniforme en sus caracteres pertinentes, a reserva de la variación previsible, habida cuenta de las particularidades de su multiplicación vegetativa); iv) estable (si sus caracteres se mantienen inalterados después de reproducciones o multiplicaciones sucesivas)</li> <li>· Solicitud de protección: En Chile, ante el Servicio Agrícola Ganadero (SAG)</li> <li>· Plazo de protección: por un período no renovable de 18 años contados desde su inscripción para árboles y vides, y de 15 años para las demás especies</li> </ul>   |
| Patentes de Invención | Es un derecho de exclusividad, concedido por el Estado, para proteger y explotar una invención por el tiempo que determine la Ley. Se entiende por Patente de Invención toda solución a un problema de la técnica que origine un quehacer industrial. Una invención podrá ser un producto o un procedimiento o estar relacionada con ellos                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Requisitos para la protección: i) Novedad (cuando no existe con anterioridad en el estado de la técnica, el cual comprenderá todo lo que haya sido divulgado o hecho accesible al público, en cualquier lugar del mundo, mediante una publicación en forma tangible, la venta o comercialización, el uso o cualquier otro medio); ii) Nivel Inventivo (si para una persona normalmente versada en la materia técnica correspondiente, ella no resulta obvia ni se habría derivado de manera evidente del estado de la técnica); iii) Aplicación industrial (la posibilidad que una invención pueda ser producida o utilizada en cualquier rama de la actividad económica, entendido en su más amplio sentido)</li> <li>· La Ley enumera los casos en los cuales no son consideradas invenciones (como los principios teóricos o científicos) y las excepciones de patentabilidad (como el material biológico o genético tal como se encuentra en la naturaleza)</li> <li>· Plazo de protección: por un período no renovable de 20 años contando desde su primera solicitud</li> </ul> |

Fuente: Elaboración propia, según “Red PILA: Propiedad Intelectual e Industrial de Latinoamérica”

## Capítulo VI: Evaluación de Casos de Transferencia Tecnológica en el CIT

Para explicitar de mejor manera la vinculación actual entre el CIT y las empresas, se realiza un análisis sobre el proceso de transferencia tecnológica a lo largo de la historia del Centro y específicamente el caso Biopacific, acontecido a lo largo del desarrollo del presente Trabajo de Título (Semestre Otoño 2010).

Este centro ha tenido un devenir único. El Centro de Innovación Tecnológica fue creado en el periodo 2004-2005 como un centro de tecnología, lenguajes y robótica, pero -y aquí está lo inusual- sin que ningún académico estuviese detrás de su creación. En efecto en la Facultad de Ciencias no hay académicos interesados realmente en programación/robótica avanzada. Y no había -ni hay en la actualidad- líderes para la función originalmente plasmada en la definición del centro. El PhD. Juan Carlos Letelier fue nombrado por el Decano Dr. Raúl Morales en 2005 dada su amplia experiencia en proyectos aplicados.

Desde su primer día, ya que su interés no eran los lenguajes de programación, decidió orientar el centro a las tareas de innovación. En la práctica en estos cinco años el CIT se ha dedicado a empujar proyectos del área de innovación. Son estas acciones las que se describen a continuación.

### 6.1. Alianza con Inversionistas: Hacia un portafolio de Oferentes y Demandantes

Se ha generado una relación de amplia confianza con *Inversiones Santander*, un pequeño grupo interesado en desarrollar proyectos asociados al Aloe Vera.

Se ha generado una relación similar con *Schell y Asociados* que están interesados en desarrollar proyectos de innovación que estén localizados en Chiloé.

#### 6.1.1. Generación de Redes entre el mundo privado y la universidad

Una de las primeras acciones fue buscar a un grupo de inversionistas que pudiese aportar tanto fondos como experiencia comercial para apalancar y financiar proyectos de ciencia y tecnología que pudiesen finalmente llegar a la innovación. Así se hizo una alianza estratégica con *Inverca*. Este grupo comenzó desde el 2005 a crear negocios de innovación junto a la Facultad de Ciencias. La alianza con este grupo ha sido muy exitosa, y más abajo se describirá con detalles los proyectos donde han participado.

Algunas redes de negocios que el CIT ha establecido son:

- Inversiones Río Puelo e Inversiones Santander, grupo de inversionistas
- La Baita
- Ballenas
- Proyecto Canelo: *Schell*
- Proyecto Células Madre: *Vidacell*
- Proyecto Arduino: *Olimex Ltda.*
- Proyecto Gases, *EGM World*
- Novos
- Fundación Chile
- Empresas acuícolas y relacionadas (Alimenticias, Farmacéuticas); EWOS, AquaChile, AquaInnova, etc. (clientes innova Dr. Miguel Allende).

### 6.1.2. Generación de Redes con el mundo público

Una de las primeras acciones fue buscar a un grupo de inversionistas que pudiese aportar tanto fondos como experiencia comercial para apalancar y financiar proyectos de ciencia y tecnología que pudiesen finalmente llegar a la innovación. Así se hizo una alianza estratégica con *Inverca*. Este grupo comenzó desde el 2005 a crear negocios de innovación junto a la Facultad de Ciencias. La alianza con este grupo ha sido muy exitosa, y más abajo se describirá con detalles los proyectos donde han participado.

- Visita de directivo de CORFO del área Acuícola
- Visita de directivo de FONDEF, Víctor Manríquez
- Pasantía de Sr. Esteban Zapata, VRI (FONDEF)
- Municipalidad de Peralillo
- Municipalidad de la granja
- Universidad Alberto Hurtado
- Cepal
- Fundación Terram, relación con su directora, Sra. Flavia Liberona
- Dirección General de Aguas
- Dirección General de Municipalidades
- Red de Apoyo fundamental con académicos y profesionales de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Chile (Apoyo con Tesis y capacidades de alto valor)

### 6.1.3. Redes Internacionales

- Perú
- República Popular China
- New Zeland
- Finlandia
- Japón

## 6.2. Proyectos exitosos de vinculación CIT-empresa

### 6.2.1. Apoyo del CIT a proyectos de transferencia tecnológica

1. Proyecto Basal de Biotecnología (Dr. Miguel Allende): En este proyecto basal los inversionistas *Inverca* se la jugaron a fondo por el éxito del proyecto. En efecto, financiaron con recursos propios y absoluta confianza en el éxito del proyecto los \$1200 millones de pesos que se requería que los centros basales generasen. Desgraciadamente este proyecto basal no fue adjudicado por la Facultad de Ciencias, aunque esta postulación era la única que estaba financiada por capitales privados. En este proyecto el CIT articuló a todos los actores y participó activamente en la formulación final.

2. Proyecto CORFO/INNOVA (Dr. Miguel Allende): Con la experiencia ganada en el Proyecto Basal 2009, se hizo una postulación a CORFO/INNOVA para un proyecto de uso del pez cebra y técnicas *high-throughput* para el desarrollo de una plataforma de análisis y diagnósticos a gran escala para la industria Acuícola. Este proyecto es por 400 Millones. El CIT se involucró en todas las etapas (escritura, obtención de socios, preparación de presupuestos, etc.). Este proyecto fue ganado y a partir de esta experiencia se cuenta con una gran proyección para generar una primera experiencia de *Spin-off* de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile.

3. Proyecto *El Camino de la Luz* (alumnas de Ciencias Exactas): A instancias del profesor de Departamento de Física, Dr. Rodrigo Vicencio, alumnas de Ciencias Exactas construyeron módulos docentes para la enseñanza de conceptos de Óptica en alumnos de Enseñanza Básica. El CIT tomó esta idea, aconsejó a las alumnas y ayudó en lo necesario para que las principales líderes de esta idea hicieran una empresa de servicios pedagógicos. En la actualidad estas alumnas están postulando a fondos CORFO/INNOVA para seguir desarrollando sus productos. El CIT cree que ésta es realmente una acción estratégica. En efecto, si se puede mostrar que alumnas de las carreras de Pedagogía pueden hacer empresas pedagógicas exitosas se estaría abriendo un camino realmente pionero. En este proyecto la expertise del CIT ha significado un motor esencial e insustituible.
4. Presentación a Chile/Finlandia sobre sustentabilidad y educación: El CIT comenzó a cobijar al Dr. Daniver Morales (Rockfeller University) quien tiene un genuino interés en la crucial área de la Hidrosustentabilidad. Dada su excelente relación con el Instituto del Medio Ambiente de Finlandia (SYKE), se escribió un proyecto en un llamado especial de CONICYT para proyectos binacionales CHILE/Finlandia.
5. Fondef Regional sobre Biominería (Dr. Lorena Norambuena): En este proyecto el CIT ayudó en la preparación del presupuesto y en la negociación del porcentaje que le correspondía a la Facultad de Ciencias (la entidad principal es el CEAZA de la Universidad de La Serena).
6. Fondef sobre Aloe Vera (Dra. Liliana Cardemil): En este proyecto el CIT ayudó a formular y a realizar todas las negociaciones con los inversionistas, que son empresas privadas interesadas en el cultivo de Aloe y la distribución del gel de esa planta.
7. Fondef sobre cuencas y agua (Dra. Irma Vila): Este Fondef fue visto inicialmente como idea por CIT y se ayudó tanto en la formulación como en conseguir entidades asociadas.
8. Fondef Células Madres (Dra. Verónica Palma): En este proyecto el CIT tuvo que conseguir un socio comercial a último minuto ya que uno de los socios originales cambió de parecer. El socio conseguido por CIT es *Inverca*.
9. Fondef sobre Biominería (Dra. Lorena Norambuena): Se ayudó en su formulación y definición del presupuesto.
10. CORFO/INNOVA a *Biopacific*: En el contexto del desarrollo de la empresa señalada (ver subcapítulo 6.2.3.), se le ayudó a conseguir financiamiento CORFO/INNOVA para la introducción del primer producto comercial (un bioestimulante basado en *Trichodermas* y con tecnología de la Facultad de Ciencias para hacer controles de calidad).
11. Proyecto Riles y deshechos de la industria maderera (Dr. Roberto Morales): En este proyecto, en el cual el Dr. Morales surge como socio junto a un académico de la USACH), el CIT ha dado consejos acerca de cómo constituir sociedades y avanzar en las pruebas industriales.

#### 6.2.2. Proyectos en carpeta

- Alimentos funcionales
- Ballenas/Turismo
- Biolixiviación de Oro
- Canelo
- Desarrollo de Modelo de Gestión de Ciencia, Tecnología e Innovación en la UChile; Transferencia de modelo hacia Vicerrectoría.
- DTS 1
- DTS 2

- Encuesta de prospección de capacidades científicas, tecnológicas; estados de desarrollo, potencialidades y aplicaciones.
- Extracción de fósforo
- Extractos naturales
- Levantamiento de Unidades-Departamentos de Vigilancia Tecnológica & Prospección de capacidades científicas y levantamiento de proyectos, por Centros de Innovación y para Vicerrectoría.
- Gases comedores de ozono
- Protectores solares
- Riles
- Tic/Arduino
- Trazabilidad
- Trichoderma

### 6.2.3. *Biopacific*, un caso exitoso de vinculación universidad-empresa

Los inversionistas de *Inverca* detectaron la posibilidad de entrar al negocio de los productos orgánicos. Por ello analizaron las distintas facetas de trabajos hechos en la Facultad de Ciencias y generaron un concepto nuevo: *anti-spin offs*. En efecto, los *spin-offs* son empresas generadas por académicos. Los inversionistas decidieron crear una PYME (*Biopacific Ltda.*) y usar como motor de desarrollo el conocimiento generado por la Facultad, específicamente el trabajo sobre hongos de la Dra. Margarita Carú. Así nació *Biopacific*. Esta empresa quiere eventualmente comercializar biofungicidas y bioinsecticidas de importancia en la producción agroindustrial. *Biopacific* es una empresa real, con un capital de 100 millones de pesos y con 6 inversionistas.

Además, la empresa no sólo ha contratado a dos egresados de Ingeniería en Biotecnología Molecular de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile para el desarrollo de sus productos, sino también ha ganado un proyecto CORFO/INNOVA para el desarrollo y marketing del primer producto, un bioestimulante a base de hongos *Trichoderma*. En la actualidad *Biopacific* quiere renegociar el contrato original con la Facultad de Ciencias, aspirando a un valor cercano al 10% de las utilidades.

## 6.3. Formación y Capacitación

Durante el periodo 2008-2010, se ha potenciado que los investigadores junior Nicolás Brstilo y Pablo Riveros, que hoy trabajan para el CIT, se formen y capaciten en el área de transferencia tecnológica, asistiendo a cursos que incluso han permitido la construcción de potenciales redes de negocios, redes de apoyo y redes de interés para la Facultad;

- Seminario I “Cultivos Transgénicos en Chile ¿Qué queremos como País?”. 5 de enero de 2009. SOFOFA.
- Taller “Articulación de la Innovación para Empresas Acuícolas”. 15 de Abril de 2009. Nodo Tecnológico NEOS, InnovaChile de Corfo.
- Taller “Búsqueda de soluciones y capacidades para los sectores Acuícola, Minero y Biotecnológico”. 26 y 27 de mayo de 2009. Nodo Tecnológico NEOS, InnovaChile de Corfo.
- Foro Iberoamericano CYTED - IBEROEKA “Nuevos Desarrollos de Alimentos Funcionales y Nutraceuticos” II. 19 y 20 de Octubre de 2009. Cámara de Comercio de Santiago, FONDEF, Innova Chile.
- Seminario Internacional “Biocombustibles y su futuro en la matriz energética Chilena”. 3, 4 y 5 de noviembre 2009. Casa Central, Universidad de Chile.

- Taller “Soluciones con Energías Renovables No Convencionales”. 21 y 22 de diciembre de 2009. Ministerio de Energía y Programa Domeyko Energía de la Universidad de Chile.
- Taller Propiedad Industrial “La Protección de la Propiedad Industrial en el Ámbito Académico”. 7 de enero de 2010. Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo, Universidad de Chile.
- Curso "Creación de Empresas en el Mundo Académico". 21 de Abril – 9 de Junio de 2010. Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo, Universidad de Chile.

## Capítulo VII: Líneas de Desarrollo Futuro

Se propone que el CIT, en el corto plazo, ayude a generar proyectos de innovación mediante cuatro líneas de acción:

- i) Vigilancia tecnológica y Prospección de capacidades; por ejemplo realizando encuestas de capacidades, equipamiento y estados de desarrollo de investigación en Facultad.
- ii) Formación de redes de negocios y capacidades de negocios
- iii) Elaboración técnica de proyectos de diversa índole; permitiendo que proyectos Fondecyt comiencen a encaminarse hacia resultados valorizables y empaquetables (FONDEF's, Innova, Capital Semilla, FIA, etc.).
- iv) Formación de redes institucionales de apoyo; mercado informal de información e influencia. Por ejemplo, pasantía de ejecutivos FONDEF en la Facultad.

Para el cumplimiento exitoso de estas tareas es necesario cambiar un aspecto fundamental del CIT: hay que *profesionalizar* las labores de gestión y el manejo administrativo así como dotarlo de más presupuesto. Desde un comienzo surge como primera propuesta de mejora la creación de una infraestructura administrativa que ayude al desarrollo de las actividades. En cuanto a infraestructura se apunta a aspectos sumamente básicos, tales como:

- Tener una oficina habilitada para reuniones y trabajo de equipo
- Secretaria
- Presupuesto, que sustente el día a día administrativo (teléfono, internet, viajes para reuniones, impresiones, etc.)
- Objetivos definidos centralmente; apoyo institucional de la Facultad, a través de políticas de incentivos y políticas de desarrollo estratégico
- Involucrar a otros académicos en tareas tipo CIT

Del diagnóstico de las competencias internas, para cada categoría o ámbito de acción surgen diversas propuestas que ayudan a constituir un modelo de servicio que signifique una real propuesta de valor para el Centro de Innovación Tecnológica de la Facultad de Ciencias:

Como complemento a las acciones definidas en el Análisis FODA, Pero la propuesta que más impacto práctico tiene en el desempeño del CIT es aprovechar de buena forma el abultado portafolio de proyectos en ciencia básica que eventualmente se pueden transformar en innovación. Con esto, la principal mejora y donde radica el éxito (o fracaso) del modelo de servicio consiste en realizar una adecuada vigilancia tecnológica, estando al tanto de los proyectos, ideas, problemas y soluciones.

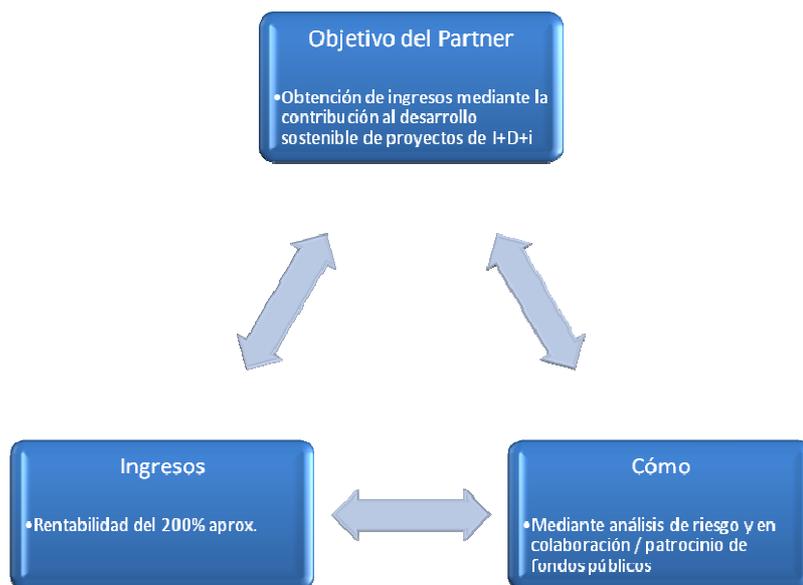
Del mismo modo, gracias al programa de Valorización de Resultados de Investigación (VRI) han surgido varios proyectos Fondecyt aplicados, que permiten al CIT contar con una potente red de contactos que pueden responder al instante las consultas de la comunidad científica.

Dentro de las propuestas en el corto plazo se torna primordial la realización de un Análisis de Tendencias de Mercado, que permita a los académicos y a la comunidad universitaria en general tener datos concretos de hacia dónde van las tecnologías, y en base a estos resultados realizar propuestas de I+D que suplan las necesidades de las empresas desde las capacidades identificadas en la Facultad de Ciencias y utilizando su equipamiento de excelencia. Con esto, se entrega un valor diferencial con respecto a otros Centros de Investigación constituyendo una de sus principales ventajas competitivas.

También se recomienda profundizar en el mediano plazo en la estructura de precios de acuerdo a la capacidad de uso de los equipos, así como realizar intervenciones en la comunidad científica que faciliten la adopción de la investigación aplicada como parte de sus actividades.

En la estrategia futura, es de vital importancia gestionar adecuadamente los riesgos asociados a un proyecto de I+D+i y conocer el horizonte temporal para la obtención de los resultados. Mediante este modelo de servicios, automáticamente se promociona una estructura que acerca la I+D+i a un mayor y más variado universo de inversores. Lo verdaderamente importante, es no perder de vista el objetivo de los inversores: la obtención de ingresos mediante la contribución al desarrollo sostenible de proyectos de I+D+i.

**Ilustración 7.1:** Optimización Financiera del Inversor



Fuente: Elaboración propia

También se reconoce la importancia de la definición explícita de *clusters* con áreas de estudio debidamente identificadas para cada uno, ya que futuros procesos de vigilancia tecnológica y prospección de capacidades serán fácilmente desarrollables. Así mismo, al haberse segmentado de manera dinámica permite identificar nuevas variantes de manera rápida y eficaz, acompañado de un constante proceso de prospección tecnológica.

Finalmente, un sencillo sistema de tarificación permitirá conocer a priori los ingresos para un proyecto en planeamiento y, con todo, convertir al Centro de Innovación Tecnológica en un instituto de investigación competitivo tanto en el nivel de sus desarrollos como en sus aspectos financieros.

## Capítulo VIII: Síntesis

El documento desarrollado se ha hecho cargo de responder a la importante tarea de analizar y reorientar las labores investigativas de alto nivel desarrolladas en el Centro de Innovación Tecnológica, con la única pero ambiciosa intención de permitir a toda la comunidad científica de la Facultad de Ciencias –y en especial a quienes por propio interés han advertido los impactos transversales que esconde la investigación aplicada- conocer sus propias competencias y capacidades que, por simple indiferencia, hasta ahora eran desconocidas.

El trabajo realizado comenzó por la generación de categorías donde se clasificaban las conversaciones en torno a los temas revisados en las entrevistas a personajes clave. Estas conversaciones permitieron una adecuada valoración de las necesidades que constituyeron el sustento de todo el desarrollo posterior. De acá surgió la necesidad de dar respuestas robustas a temas atinentes que deben ser solucionados con premura. Fue posible establecer una jerarquía en las categorías definidas que permitió priorizar y asignar pesos relativos a cada tema: Caracterización de Oferta y Demanda (33%), Servicios y Comercialización (24%), entre otros.

Un tema común, tanto en las entrevistas realizadas con empresarios privados y miembros de instituciones públicas y privadas relacionados con el ámbito científico, es la falta de información en el sector. Existen datos, pero de manera dispersa y con cierto recelo por parte de algunas fuentes. Esto afecta profundamente, ya que limita la toma de decisiones del CIT debido a la escasez de información de la industria y al conocimiento vago que no permite reunir la oferta científica de manera clara.

Dado lo anterior, para el desarrollo de modelo de servicio cuyo fin último es el fortalecimiento de capacidades, resultó fundamental la realización de un Benchmarking basado en los factores claves relacionados con la transferencia de tecnologías desde las Universidades hacia las empresas y que permitiera la incorporación de las mejores prácticas a nivel mundial.

A partir del Análisis FODA realizado y considerando las siete líneas de acción establecidas por la Estrategia de Innovación Chilena, se puede concluir que las principales dificultades dicen relación con falencias en la institucionalidad. Al realizar una búsqueda de la misión definida por la VID de la Universidad de Chile, estamento al que pertenece la Unidad de Proyectos y Transferencia Tecnológica, encontramos que ésta no existe, o al menos no se encuentra claramente definida. Solamente puede ser deducida de las prioridades y desafíos declarados. Por otra parte, la misión de la Universidad de Chile no declara de manera decidida la vinculación de la Universidad con temas de importancia para la Industria, ni menos aún el establecimiento de compromisos con los centros que dependen de ella. Además, las actividades relacionadas con la transferencia de tecnologías o generación de valor a través de la protección de propiedad intelectual no están claramente establecidas como actividades académicas. De esta forma, no existe claridad respecto al impacto que tendrá este tipo de actividades en la Calificación a la que son sometidos los Académicos de la Universidad y de la cual depende la mantención de su estatus, por lo que no genera un ambiente orientado al emprendimiento. Más aún, se observan importantes debilidades que se adjudican al espíritu de la VID, amparadas en una inadecuada definición de objetivos lo que impide la generación de indicadores de resultados y, por lo tanto, concluye en la incapacidad de medir los impactos dado que no constituyen más que una declaración o propuesta.

Luego siguió la definición de los sectores claves seleccionados, que no sólo han sido validados por la comunidad de la Facultad de Ciencias, sino que agrupan de manera armónica todas las líneas de investigación asociando cada *cluster* con un sector productivo respectivo definido por las Naciones Unidas, lo que entrega la certeza que tales actividades científicas tienen

potencialidad de transferencia al mundo productivo dada la estrecha relación existente entre ambas.

Con respecto a la identificación de capacidades, se pudo observar que está directamente relacionada con la convergencia de dos criterios: las necesidades productivas (prospección de demanda de tecnología) y la expertise científico-tecnológica presente en el Centro de Investigación. El cruce realizado entre factores de demanda y las capacidades existentes, junto con la caracterización del equipamiento de excelencia, permiten entregar un valor agregado con respecto a otros Centros de Investigación.

Finalmente, y reconociendo la trascendencia que los vacíos señalados en el FODA tienen en el desempeño del Centro de Innovación Tecnológica como dependiente de la Universidad de Chile, se ha logrado hacer frente a dichas falencias mediante sus ventajas competitivas, constituyendo propuestas a nivel global y que, en definitiva, definen la participación del CIT en términos del modelo propuesto, con lo que los objetivos propuestos en esta Memoria se dan por cumplidos. Y esto no sólo haciéndose cargo de sortear las amenazas, sino además proponiendo una oferta de servicios inspirada en los problemas reales de la sociedad, permitiendo descubrir nuevas posibilidades para el desarrollo científico nacional.



## Capítulo IX: Referencias y Bibliografía

1. CNIC: CONSEJO NACIONAL DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD. 2007. Hacia una Estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad [en línea] En: [http://www.cinccel.cl/documentos/Recursos/consejo\\_de\\_innovacion\\_ene07-cap\\_3.pdf](http://www.cinccel.cl/documentos/Recursos/consejo_de_innovacion_ene07-cap_3.pdf)
2. CNIC: CONSEJO NACIONAL DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD. 2008. Hacia una Estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad. Volumen I
3. CONICYT: COMISIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA. 2008. Balance de Gestión Integral.
4. CONICYT: COMISIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA. 2009. Memoria de Gestión 2006 – 2009.
5. FUNDACIÓN CHILE E IGT CONSULTORA. 2007. Benchmarking Internacional.
6. GLOBAL ENTREPRENEURSHIP MONITOR GEM. 2009. Reporte Nacional de Chile.
7. HALL, PRENTICE & KOTLER. 2001. Dirección de Marketing. Edición Milenio. México.
8. HITT, HOSKINSSON & IRELAND. 2004. Administración estratégica: competitividad y conceptos de globalización. Editorial Thomson.
9. INECON. 2009. Informe Parcial 1. Consultoría Proyecto Banco Mundial.
10. INNOVA-CHILE. 2007. Verde: Bases Conceptuales para la Acción y las Comunicaciones.
11. LEDERMAN & MALONEY. 2004. Innovación en Chile: ¿Dónde estamos? Expansiva Chile.
12. MANUAL DE OSLO. 2005. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre Innovación. Tercera Edición.
13. MINISTERIO DE ECONOMÍA. 2007. Evaluación de los Resultados Económicos de los Proyectos de Innovación financiados por el FONTEC.
14. MINISTERIO DE ECONOMÍA. 2007. Estudios de la OCDE sobre política de innovación en Chile.
15. OCDE. 2009. Economic Survey of Chile.
16. OLLÉ, MOLINA, TORRES Y VARIOS. 1997. El Plan de Empresa. Editorial Marcombo. Barcelona, España.
17. UNIVERSIDAD DE CHILE. 2007. Proyecto de Desarrollo Institucional: El Compromiso de la Universidad con el país, Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo.
18. VELASCO & CÓRDOVA. 2007. Benchmarking internacional en Proyecto de Evaluación de Institutos CORFO.

## Capítulo X: Anexos

### Anexo A: Modelo Lineal de Innovación<sup>75</sup>

El modelo lineal de innovación es uno de los primeros marcos que se ha dado para entender la ciencia y la tecnología, y su relación con la economía.

El modelo postula que la innovación comienza con la investigación básica, para luego avanzar con la investigación aplicada y el desarrollo, para terminar con la producción y difusión.

#### Modelo lineal de Innovación



Fuente: Elaboración propia

Es reconocido por los expertos que este modelo no considera todos los factores influyentes en la innovación, y que más bien podría encontrarse obsoleto, pero éste corresponde a uno de los mejores acercamientos en la descripción del proceso de innovación.

Dentro de los “Inputs” reconocidos para la Innovación se encuentra la Investigación y Desarrollo y el capital humano. En el caso de los “Outputs”, se considera la producción científica, las patentes y la tecnología.<sup>76</sup>

<sup>75</sup> “The lineal model of innovation: The historical construction of an analytical framework”

<sup>76</sup> “OECD Reviews of Innovation Policy”, pág. 81-102

## Anexo B: Modelo de Crecimiento Económico Neoclásico

El Modelo de Crecimiento de Robert Solow (1956), conocido como el Modelo Exógeno de Crecimiento o Modelo de Crecimiento Económico Neoclásico, es un modelo macroeconómico creado para explicar el crecimiento económico y las variables que inciden en este en el largo plazo.

El modelo busca encontrar las variables relevantes que ocasionan el crecimiento económico de un país, en cuanto algunas ayudan a mejorar la situación solo en el corto plazo, y otras, que afectan las tasas de crecimiento del largo plazo. Se toman todas las variables que el modelo considera como significativas en el proceso de crecimiento, como exógenas, pero muestra la incidencia de estas en el proceso de crecimiento. El modelo utiliza la función de producción Cobb-Douglas:

$$Y = AK^{\alpha}L^{1-\alpha}$$

Definiendo las variables, se tiene que:

$K$  = Capital total

$L$  = Fuerza laboral o trabajo total.

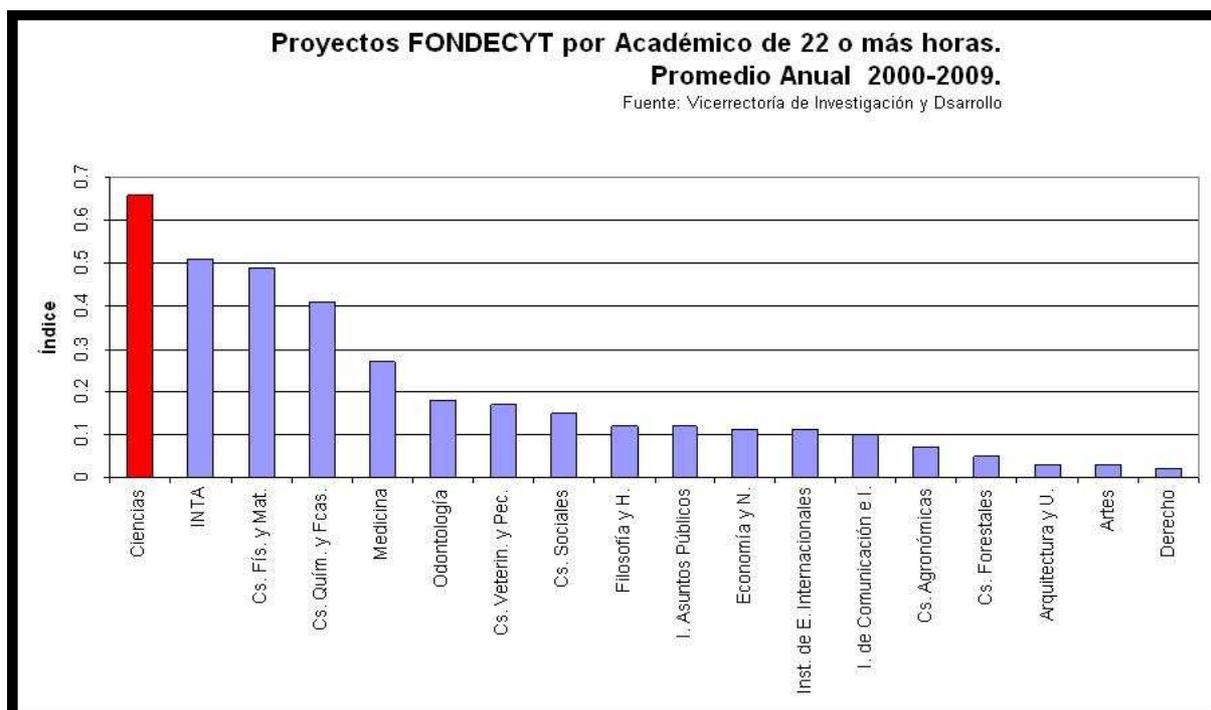
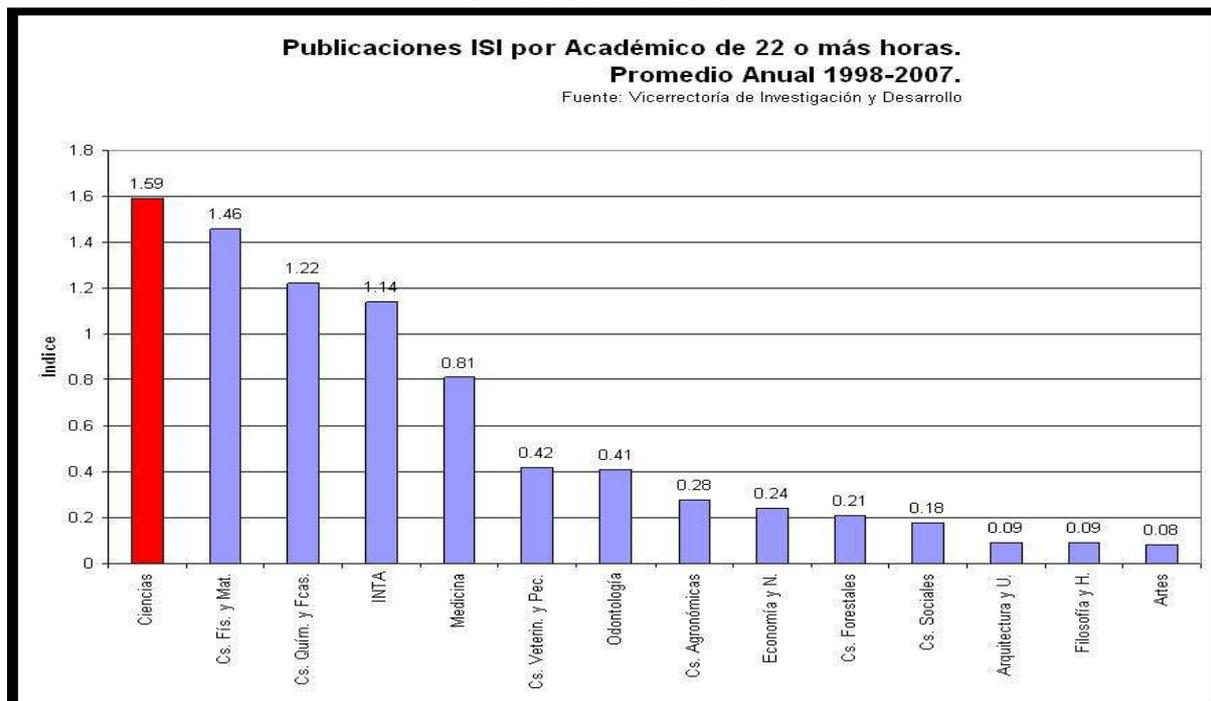
$A$  = Nivel de tecnología

$Y$  = Producto

$\alpha$  = Fracción del producto producida por el capital, o coeficiente de los rendimientos marginales decrecientes.

Se sabe, finalmente, que necesariamente  $0 < \alpha < 1$ , lo que implica posteriormente la posibilidad de convergencia a un producto estacionario que deja de crecer mediante la tasa de ahorro.

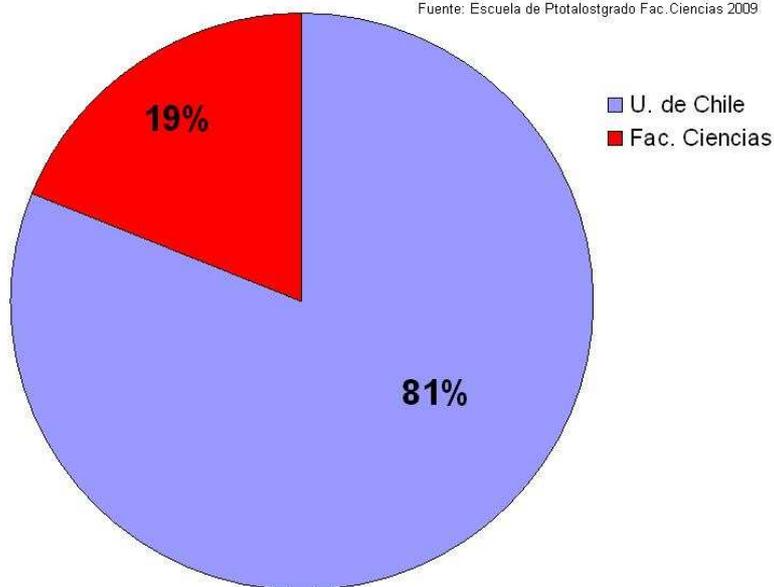
## Anexo C: Algunos resultados destacables de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile<sup>77</sup>



<sup>77</sup> Fuente: "Anuario 2009 de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile"

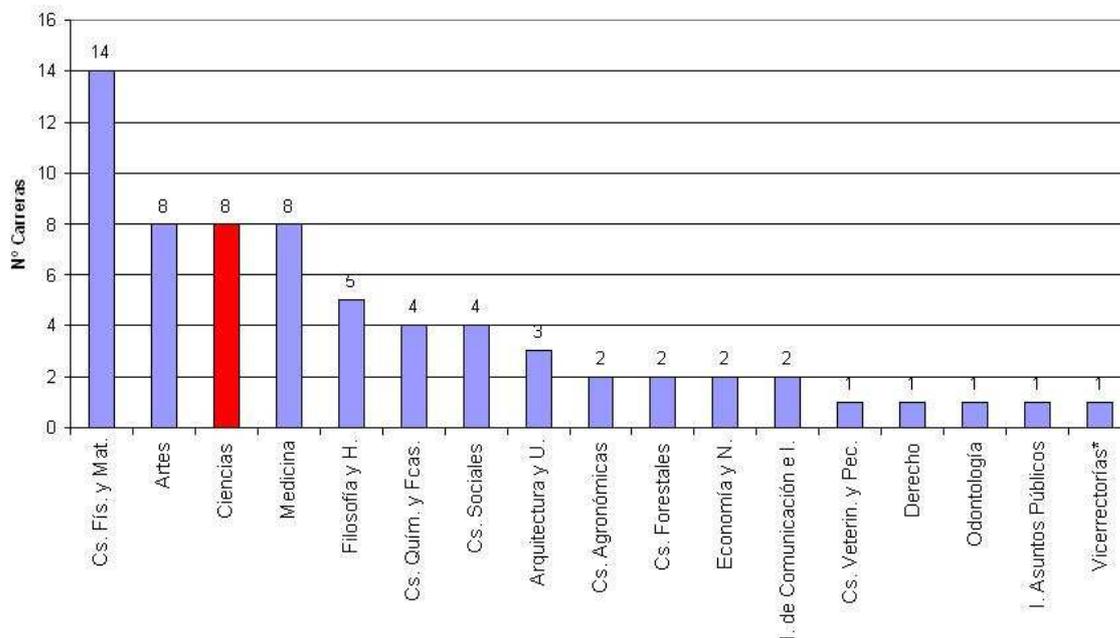
### Programas de Doctorados de la Universidad de Chile Participación en la matrícula Total

Fuente: Escuela de Postgrado Fac. Ciencias 2009



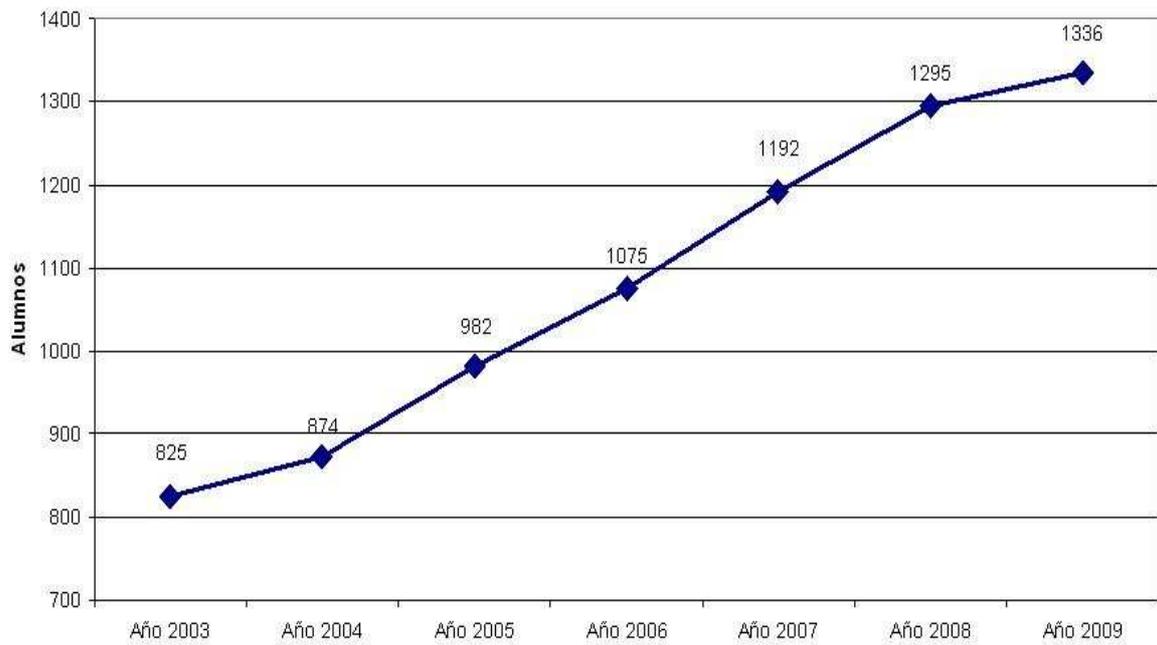
### Carreras de Pregrado por Unidad Académica en la Universidad de Chile

Fuente: www.uchile.cl



## Creciente Matrícula de Pregrado en la Facultad de Ciencias (2003-2009)

Fuente: Esc. de Pregrado, Fac. de Ciencias, Jun.2009



## Anexo D: Hoja de Cálculo para Tarificación de Servicios



UF 21.330

USD 500

Cantidad Unitario 1.000

Costo Unitario - USD

Venta Unitario - USD

Cantidad Des 1.000

|            |        |
|------------|--------|
| FACTOR INT | MARGEN |
| 13,00%     | 35,00% |

USD

**NOMBRE PROYECTO**  
**Inversiones**

| Item                                     | Qty | Precio Lista | % Descuento | Valor FOB US\$ | Factor internación | Valor Unit US\$ | Valor Total US\$ | Valor Total CLP | Valor Total UF |
|--|-----|--------------|-------------|----------------|--------------------|-----------------|------------------|-----------------|----------------|
| <b>INFRAESTRUCTURA EQUIPOS</b>           |     |              |             |                |                    |                 |                  |                 |                |
| Equipo 1                                 |     |              | 0%          | -              | 0,00%              | -               | -                | -               | -              |
| Equipo 2                                 | -   | -            | 0%          | -              | 0,00%              | -               | -                | -               | -              |
| ...                                      | -   | -            | 0%          | -              | 0,00%              | -               | -                | -               | -              |
| Equipo N                                 | -   | -            | 0%          | -              | 0,00%              | -               | -                | -               | -              |
| <b>Total Infraestructura</b>             |     |              |             |                |                    |                 |                  |                 |                |
| <b>SERVICIOS Y PROVISION LOCAL</b>       |     |              |             |                |                    |                 |                  |                 |                |
| Investigación Conceptual CIT             |     |              | 0%          | -              | -                  | -               | -                | -               | -              |
| Diseño Experimental                      |     |              | 0%          | -              | -                  | -               | -                | -               | -              |
| Pilotos                                  |     |              | 0%          | -              | -                  | -               | -                | -               | -              |
| ...                                      |     |              | 0%          | -              | -                  | -               | -                | -               | -              |
| <b>Total Servicios y Provisión Local</b> |     |              |             |                |                    |                 |                  |                 |                |

| Item  | Qty | Precio Lista | % Descuento | Valor FOB US\$ | Factor internación | Valor Unit US\$ | Valor Total US\$ | Valor Total CLP | Valor Total UF |
|---|-----|--------------|-------------|----------------|--------------------|-----------------|------------------|-----------------|----------------|
| <b>INGENIERIA Y COSTOS GENERALES DEL PROYECTO</b>   |     |              |             |                |                    |                 |                  |                 |                |
| Miembro 1   |     | -            | 0%          | -              | -                  | -               | -                | -               | -              |
| Miembro 2   |     |              |             |                |                    |                 |                  |                 |                |
| ...   |     |              |             |                |                    |                 |                  |                 |                |
| Miembro N   |     |              |             |                |                    |                 |                  |                 |                |
| <b>Total Ingeniería y Costos Generales</b>          |     |              |             |                |                    |                 | -                | -               | -              |
|   |     |              |             |                |                    |                 |                  |                 |                |
| <b>Total Infraestructura Servicios e Ingeniería</b> |     |              |             |                |                    | -               | -                | -               | -              |
|   |     |              |             |                |                    |                 |                  |                 |                |
| <b>TOTAL</b>  |     |              |             |                |                    | <b>COSTO</b>    | -                | -               | -              |
|   |     |              |             |                |                    |                 |                  |                 |                |
|   |     |              |             |                |                    | <b>VENTA</b>    | -                | -               | -              |
|   |     |              |             |                |                    |                 |                  | <b>Margen</b>   | <b>35,00%</b>  |

## Anexo E: Fuentes y Canales de Transferencia Tecnológica<sup>78</sup>

En función de las fuentes de transferencia, podemos distinguir dos tipos básicos:

- a) Transferencia vertical: referida a la forma por la cual una empresa adquiere conocimientos, prácticas y técnicas provenientes de Centros de investigación, universidades, entidades tecnológicas y empresas que no comparten mercados.
- b) Transferencia horizontal: referida a la forma por la cual la adquisición de conocimientos, prácticas y técnicas se da entre empresas ubicadas en posiciones similares en la red de valor.

En función de los canales mediante los cuales se produce el proceso de transferencia, podemos distinguir tres tipos distintos:

- a) Canales abiertos: Se refiere a aquellas instancias que permiten que los conocimientos, prácticas y técnicas a incorporar fluyan sin costos, aunque puedan existir algunos de acceso marginales, tales como membrecías, participación en conferencias, suscripciones a revistas especializadas, u otros.

En general, estas fuentes no ofrecen acceso a conocimientos codificados, ni otorgan el derecho a usar un desarrollo protegido por patentes. Sin embargo, entregan conocimientos tácitos y no codificados, los que tienen impacto en el llamado “efecto demostración”, que empuja el desarrollo de otras innovaciones o transferencias más complejas, y que permiten realizar adopciones y adaptaciones de conocimientos o tecnologías a realidades productivas particulares.

- b) Canales de mercado: Se refiere a un traspaso de conocimientos, prácticas y técnicas efectuado a través de una relación contractual de compraventa. Lo transado puede involucrar equipos o maquinarias, contratación de personal experto, capacitaciones, acceso a los resultados de investigaciones o, más comúnmente, licencias, patentes, marcas registradas o software.

- c) Canales de cooperación: Se refiere a las instancias mediante las cuales los conocimientos, prácticas y técnicas son traspasados en virtud de acuerdos de colaboración entre quienes los desarrollan y quienes las implementarán a futuro, en otros contextos. En general, los acuerdos se suscriben en razón de políticas de relaciones externas de las organizaciones, orientadas a establecer vínculos de mediano y largo plazos, por lo que se asocian con frecuencia a universidades, grandes entidades de I+D e incluso gobiernos. Además, estas fuentes suelen involucrar acciones mancomunadas entre las partes y participación de sus frutos conforme a la proporción del trabajo desplegado.

---

<sup>78</sup> Fuente: “VERDE, InnovaChile: Bases conceptuales para la acción y las comunicaciones”, Marzo 2007.

## Anexo F: Fondo de Innovación para la Competitividad<sup>79</sup>

El Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC) fue creado el año 2006, gracias a una ley que grava las utilidades de la gran minería con un impuesto específico, y constituye el principal instrumento para dotar de nuevos y mayores recursos los distintos esfuerzos que el Estado realiza en torno a la innovación.

El FIC Regional es una provisión de financiamiento que asignan los Gobiernos Regionales para desarrollar un sistema eficiente de innovación, en asociación con agencias ejecutoras especializadas (públicas y privadas, nacionales y regionales), a partir de gestionar financiamientos y recursos adicionales de inversión que aseguren que el esfuerzo innovador logre mejoras en la competitividad regional.

El FIC destina recursos a proyectos de investigación científica, innovación empresarial y emprendimiento, entre otros, a través de agencias públicas especializadas. Las principales, InnovaChile de CORFO y CONICYT, totalizaron el 93% del gasto del año 2007. Adicionalmente, hay programas implementados a través de la FIA, la Iniciativa Científica Milenio (ICM) y algunos programas del Ministerio de Educación.

La gestión del FIC se realiza a través de la firma de convenios de desempeño que siguen procesos de análisis y discusión, revisión, ejecución y seguimiento, considerando productos y actores o instituciones ejecutoras. Este instrumento permite alinear las prioridades de las agencias con los siete ejes estratégicos definidos por el Comité de Ministros.

En los convenios se incluye la definición de indicadores y metas para cada programa y son formalizados en acuerdo con la Dirección de Presupuestos y con toma de razón por parte de la Contraloría General de la República. Una vez puestos en marcha, la gestión de los recursos es monitoreada por el Ministerio de Economía, de tal manera de hacer ajustes y correcciones en los casos que sea necesario para asegurar el cumplimiento de las metas.

La asignación de los recursos provenientes del FIC es realizada por las agencias mediante procesos de evaluación regional y nacional, externa e interna y, en algunos casos, dependiendo del monto involucrado y la envergadura de la iniciativa, se acude a evaluación por parte de paneles de expertos internacionales. La decisión final la toma un comité de conformación público-privada y representación multisectorial, cuyos miembros son de conocimiento público.

Los pagos realizados a los beneficiarios finales se establecen según convenios o contratos que contemplan, entre otros, hitos críticos e informes finales y/o parciales. Algunos de los criterios de evaluación para la selección de los proyectos son: mérito innovador, mérito del proponente, impacto del proyecto, factibilidad y calidad de la propuesta, rentabilidad social, etc.

### Gestión de Convenios de Desempeño



Procesos de los Convenios de Desempeño (*División de Innovación, Ministerio de Economía*)

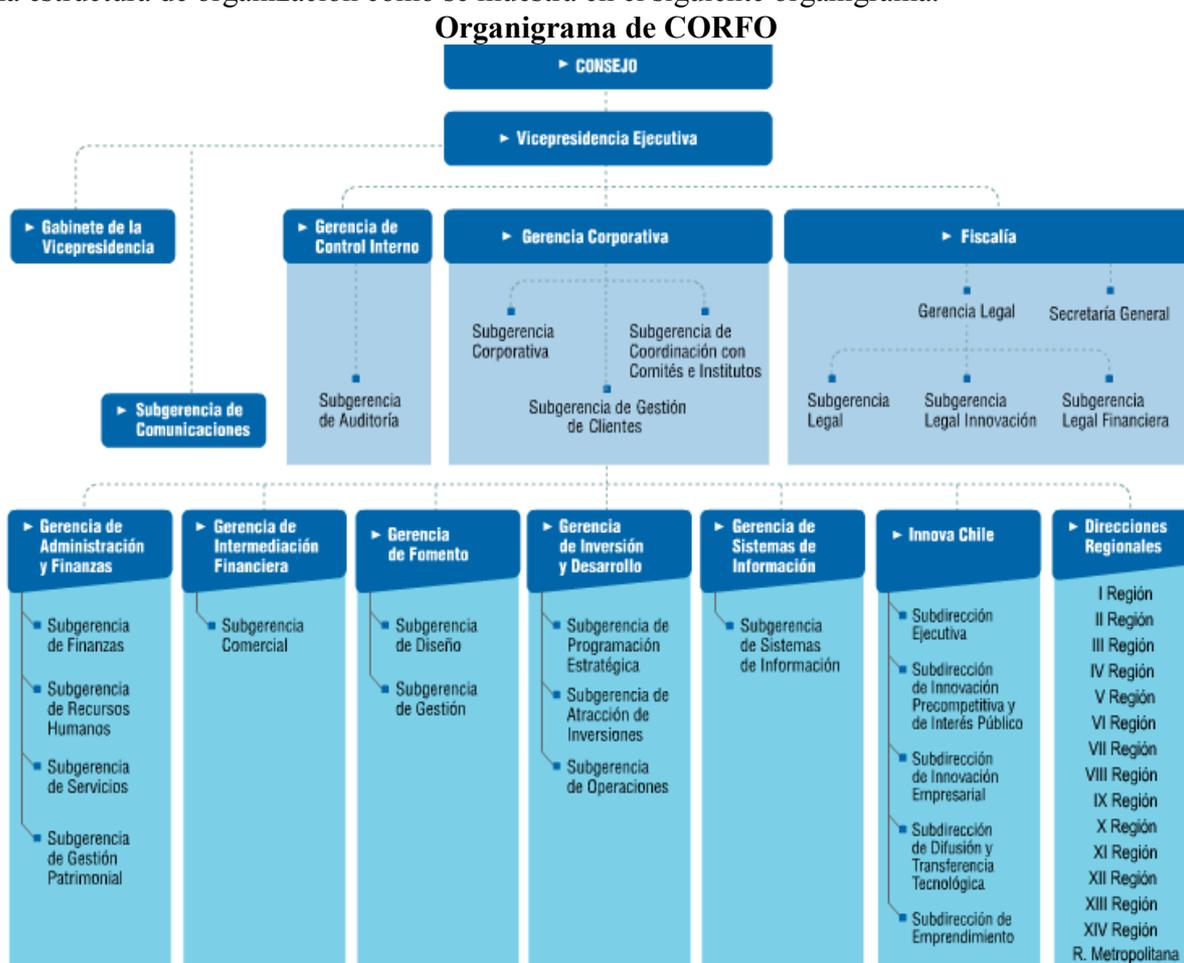
<sup>79</sup> <http://www.economia.cl/1540/article-182937.html> y <http://www.CONICYT.cl/573/fo-article-31462.pdf>

## Anexo G: Corporación de Fomento a la Producción<sup>80</sup>

La Corporación de Fomento de la Producción, CORFO, nace en 1933 bajo el gobierno de Pedro Aguirre Cerda, con la finalidad de ser la entidad encargada de potenciar el desarrollo industrial de Chile como base del desarrollo económico futuro. La personalidad jurídica de CORFO es reconocida mediante el artículo 22° de la Ley N° 6.640, publicada en diario oficial con fecha 10 de enero de 1941.

CORFO hoy en día apoya a las empresas chilenas para que estén en condiciones de competir en los mercados actuales. Su acción abarca desde el ámbito individual de cada empresa y grupos empresariales que trabajan asociativamente hasta cadenas de producción, incluyendo clusters o concentraciones geográficas de empresas e instituciones en torno a una actividad productiva. Es por ello que la misión de CORFO es lograr que emerjan y crezcan más empresas innovadoras, dinámicas, responsables e insertas en el mundo, mediante el apoyo a proyectos de alto impacto, para contribuir a hacer realidad las aspiraciones de prosperidad y desarrollo de los chilenos, para ello se ha establecido como principales focos el impulso a la innovación, el apoyo a la Pyme (pequeñas y medianas empresas) y el desarrollo productivo de las regiones del país.

Para el desarrollo de sus funciones y programas CORFO cuenta con un equipo de trabajo y una estructura de organización como se muestra en el siguiente organigrama.



Fuente: <http://www.corfo.cl>

<sup>80</sup> <http://www.corfo.cl>

## Anexo H: Descripción líneas de Apoyo

La siguiente tabla<sup>81</sup> muestra el objetivo de cada una de las Líneas de Apoyo, ligadas a las áreas de Negocio que posee Innova.

| Objetivo Estratégico | Objetivo de Línea de Apoyo  |
|----------------------|---|
| 1°                   | <p><b>Área de Negocio: Difusión y Transferencia Tecnológica.</b></p> <p>1. <b>Misiones Tecnológicas:</b><br/>“Apoyar la ejecución de actividades de carácter asociativo, que tienen por objeto prospectar, difundir y transferir tecnologías de gestión y de producción a las empresas o entidades interesadas, con el propósito de contribuir a su modernización productiva”.</p> <p>2. <b>Pasantías Tecnológicas</b><br/>“Otorgar cofinanciamiento a los gastos asociados a las pasantías de un profesional y/o técnico de una empresa productiva de bienes o servicios en Centros Tecnológicos o Entidades Tecnológicas Internacionales, de reconocido prestigio, o en empresas extranjeras”.</p> <p>3. <b>Consultorías Especializadas</b><br/>“Contratar expertos, nacionales o extranjeros, con o sin residencia en Chile, en tecnologías y procesos productivos altamente especializados, con el propósito de resolver problemas específicos en el ámbito tecnológico productivo y/o de gestión, que permita incrementar los niveles de eficiencia y competitividad de las entidades participantes de esta línea”.</p> <p>4. <b>Difusión Tecnológica*</b><br/>“Asignar financiamiento a programas destinados a abordar requerimientos de conocimiento y soluciones técnicas para grupos- objetivo de empresas y empresarios individuales, con especial énfasis en Pymes, de manera de contribuir a la mejora competitiva de dicho grupo-objetivo y que lo habilite para la incorporación de innovaciones y de mejoras tecnológicas en sus productos, procesos, métodos de gestión o de comercialización. Dichos programas pueden incorporar una fase de prospección que anteceda a la fase de difusión de conocimientos”.</p> |
| 2°                   | <p><b>Área de Negocio: Emprendimiento Innovador.</b></p> <p>1. <b>Capital semilla: Estudios de Pre inversión.</b><br/>“Fortalecer la definición y formulación de proyectos de nuevos negocios, a través del cofinanciamiento de actividades de validación comercial, estudios y prospección de mercado y mejoramiento de plan de negocios”.</p> <p>2. <b>Capital semilla: Apoyo a la puesta en marcha</b><br/>“Fomentar el surgimiento de nuevos emprendedores mediante la asignación de financiamiento a proyectos de negocios innovadores, en sus etapas de creación, puesta en marcha y despegue”.</p>   |

<sup>81</sup> [http://www.corfo.cl/lineas\\_de\\_apoyo/programas/](http://www.corfo.cl/lineas_de_apoyo/programas/)

|    |  |
|----|--|
|    | <p>3. <b>Redes de Capitalistas Ángeles</b><br/> “Cofinanciar proyectos para la organización, formalización y operación de redes de capitalistas ángeles en Chile, mediante la constitución de una nueva persona jurídica, hecho que deberá verificarse dentro del plazo de 12 meses contados desde el inicio del proyecto (fecha total de tramitación de la resolución que apruebe el convenio de subsidio), salvo que la beneficiaria sea una persona natural, en cuyo caso deberá estar constituida como persona jurídica a la fecha de celebración del convenio de subsidio con el comité”.</p> <p>4. <b>Incubadoras de Negocios: Creación.</b><br/> “Cofinanciar proyectos para la creación de incubadoras de negocios, que fomentan la capacidad emprendedora y la creación de nuevas empresas en Chile”.</p> <p>5. <b>Incubadoras de Negocios: Fortalecimiento.</b><br/> “Cofinanciar proyectos para el apoyo a la operación de incubadoras de negocios”.</p>  |
| 3° | <p><i>Área de Negocio: Innovación empresarial.</i></p> <p>1. <b>Innovación Empresarial Individual.</b> **<br/> “Subsidio que apoya proyectos destinados a generar innovaciones de bienes, servicios, procesos, métodos de comercialización o métodos organizacionales y que, además, involucren mayor riesgo”.</p> <p>2. <b>Apoyo a Negocios Tecnológicos.</b><br/> “Asignar financiamiento para ejecutar acciones destinadas a la introducción al mercado de resultados o productos innovadores obtenidos de la ejecución de proyectos de desarrollo e innovación tecnológica”.</p> <p>3. <b>Apoyo a la protección de la Propiedad Industrial.</b><br/> “Impulsar el desarrollo tecnológico y la protección de inventos e innovaciones en las empresas e instituciones nacionales, mediante el cofinanciamiento de los gastos asociados a la obtención de un privilegio industrial, intelectual o regulado en leyes especiales, con énfasis en el cofinanciamiento de los gastos asociados a la tramitación de una solicitud de patente u otros mecanismos de protección en el ámbito nacional e internacional”.</p> <p>4. <b>Consortios Tecnológicos: Desarrollo.</b><br/> “Apoyar el desarrollo de proyectos de innovación tecnológica. Este tipo de proyectos debe presentar nítidamente sus componentes de innovación en términos de los resultados propuestos (productos y procesos), con potencial comercial y aptitud empresarial, que permitan determinar la factibilidad económica y la viabilidad técnica para su instalación y operación en el país”.</p> <p>5. <b>Consortios Tecnológicos: Estudios de Preinversión.</b><br/> “Apoyar la asociatividad tecnológica empresarial a través del financiamiento de actividades de prospección y selección de socios tecnológicos y/o empresariales, nacionales o extranjeros, previamente identificados”.</p> <p>6. <b>Atracción de Profesionales y Técnicos para insertarse en Proyectos de Innovación en la industria.</b><br/> “El propósito de esta línea de financiamiento es aumentar la competitividad del sector productivo chileno. Para ello, esta tiene como objetivo general estimular y mejorar la capacidad tecnológica de las empresas, a través de la implantación y desarrollo de procesos de I+D y/o mediante la incorporación</p> |

|    |  |
|----|--|
|    | de personal profesional y técnico calificado para la innovación”.  |
| 4° | <p><b>Área de Negocio: Investigación Precompetitiva y de Bienes Públicos para la Innovación</b></p> <p><b>1. Bienes públicos para la Innovación.</b><br/>“Promover iniciativas vinculadas a un sector productivo, que contribuyan al desarrollo de bienes públicos orientados a la generación de condiciones habilitantes para el proceso de innovación nacional”.</p> <p><b>2. Innovación precompetitiva. **</b><br/>“Subsidio orientado a satisfacer la demanda de soluciones innovadoras de alto impacto sectorial, geográfico o regional, mediante el desarrollo de investigación aplicada con grados de incertidumbre importantes y con impacto en el mercado en el mediano o largo plazo. Los objetivos específicos de esta línea pueden cambiar de un concurso a otro”.</p> |

\* En la página web figura como Difusión y Transferencia Tecnológica, pero en la base como Difusión Tecnológica, por lo que se utilizará esta última.

\*\* No se encuentra disponible la base del concurso, por lo que se utilizó la definición correspondiente a la Línea de Apoyo publicada en la pág. Web.

### Programas de Difusión y Transferencia Tecnológica

#### **Desarrollo de Capacidades técnicas de Capital Humano en sectores relevantes**

##### **Ficha Resumida**

**Subsidio que apoya el Diseño y Plan Piloto de Programas de Capacitación destinados a disminuir brechas de capacitación, detectadas en técnicos y profesionales pertenecientes a sectores priorizados por los consejos regionales en el marco de la asignación presupuestaria del FIC Regional.**

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Quiénes pueden postular: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Universidades Estatales y Universidades e Institutos Profesionales privados reconocidos por el Estado.</li> <li>• Organismos Técnicos de Capacitación (OTEC).</li> <li>• Centros Tecnológicos Nacionales, con existencia efectiva de a lo menos 2 años, que posean capacidades técnicas permanentes e infraestructura, y cuyo objeto fundamental sea la investigación, el desarrollo y la transferencia tecnológica.</li> </ul> |
| Qué subsidia:            | Apoya el diseño de los Programas de Capacitación y el posterior pilotaje de éstos en un grupo representativo de empresas que permita probar el programa desarrollado. Adicionalmente puede financiar la ampliación del diagnóstico presentado, que permita definir de mejor manera las competencias a desarrollar a través del programa.   |
| Cuánto subsidia:         | Hasta el 80% del presupuesto total del programa, con un tope de hasta \$100.000.000.- (cien millones de pesos).  |

#### **Misiones Tecnológicas**

##### **Ficha Resumida**

**Es un subsidio que apoya la realización de viajes de empresas chilenas, principalmente al extranjero, para acceder y posteriormente difundir, transferir y adecuar en Chile, conocimientos, prácticas y técnicas de producción que faciliten el desarrollo de innovaciones.**

|         |   |
|---------|---|
| Quiénes | Entre 5 y 15 empresas privadas asociadas, las que pueden ser: Empresas productivas de |
|---------|---|

|                   |  |
|-------------------|--|
| pueden postular : | bienes o servicios, no relacionadas, del sector privado nacional, entendiendo por tales personas jurídicas con o sin fines de lucro y personas naturales. Entidades tecnológicas de universidades reconocidas por el estado o de grupos de empresas asociadas para realizar actividades de difusión y transferencia, como los Centros de Difusión y Transferencia Tecnológica, cuyo objeto específico sea la transferencia tecnológica; y Asociaciones, Federaciones y Confederaciones Gremiales que representen a empresas de un sector productivo o Clúster relacionado con la misión. |
| Qué subsidia :    | Gastos asociados a operación (pasajes aéreos, tasas de embarque, entre otros), costos asociados a asistencia de cursos y eventos, realización de actividades de difusión y gastos de administración.   |
| Cuánto subsidia : | Hasta 70% del monto total del proyecto para entidades con ventas anuales menores a UF 100.000 (o sin ventas) y hasta 50% para entidades con ventas anuales superiores a este monto. Para ambos casos el tope total máximo de aporte InnovaChile en la misión es de \$45 millones.  |

### **Pasantías Tecnológicas**

#### **Ficha Resumida**

**Subsidio que apoya la formación de profesionales o técnicos de empresas chilenas en Centros tecnológicos o empresas extranjeras, para que adquieran y posteriormente transfieran conocimientos, prácticas y técnicas que permitan desarrollar innovaciones en Chile.**

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Quiénes pueden postular : | Empresas Productivas de Bienes o Servicios del sector privado nacional, entendiendo por tales personas jurídicas con o sin fines de lucro y personas naturales que tributen en primera categoría del impuesto a la renta, de conformidad a lo establecido en el artículo 20 del D.L. 824/74.  |
| Qué subsidia :            | Apoya los gastos asociados al viaje y estadía de los pasantes, considerando: que el país en el que se realizará la pasantía ofrezca un mayor desarrollo que Chile en la actividad o giro de la empresa que envía al pasante; que, en su formación, el pasante adquiera conocimientos relevantes y pueda ponerlos en práctica durante la pasantía; que el pasante elabore un informe final que dé cuenta de su experiencia . |
| Cuánto subsidia :         | Hasta 70% del total del proyecto para entidades con ventas anuales menores a UF 100.000 (o sin ventas) y hasta 50% para entidades con ventas anuales mayores a este monto. Para ambos casos, el tope máximo de aporte InnovaChile es de \$16 millones.  |

### **Consultoría Especializada**

#### **Ficha Resumida**

**Es un subsidio que apoya la contratación de expertos de nivel internacional, sean éstos nacionales o extranjeros, cuyos conocimientos y capacidades no se encuentren disponibles en el país, para resolver problemas específicos cuya solución es de aplicación inmediata, con el objetivo de incrementar la competitividad de las empresas postulantes.**

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Quiénes pueden postular : | Empresas productivas de bienes o servicios, del sector privado nacional; Asociaciones, Federaciones y Confederaciones que representen a empresas de un sector productivo o Clúster relacionado con la Consultoría y Entidades Tecnológicas.                                |
| Qué subsidia :            | Gastos de recursos Humanos, de operación (pasajes aéreos, tasas de embarque, seguros de viajes, entre otros), de difusión y administrativos.   |
| Cuánto subsidia :         | Hasta un 70% del costo total para entidades con ventas anuales inferiores a UF 100.000 (o sin ventas) y hasta 50% para entidades con ventas superiores a ese monto. Para ambos casos el aporte total máximo solicitado a InnovaChile, no podrá superar los \$ 30 millones. |

## Programa de Difusión Tecnológica

### Ficha Resumida

**Es un subsidio que apoya programas destinados abordar requerimientos de conocimientos y soluciones técnicas para grupos-objetivos de empresas y empresarios individuales, con el fin de que mejoren su productividad, a través de la incorporación de nuevos productos y procesos, apoyados por una entidad tecnológica. Dichos programas pueden incorporar una fase de prospección que anteceda a la fase de difusión de conocimientos.**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Quiénes pueden postular: | Universidades, Centros de Formación Técnica e Institutos Profesionales, que posean personalidad jurídica, con una existencia efectiva de a lo menos, dos años contados hacia atrás, desde la fecha de postulación. Personas jurídicas con o sin fines de lucro, constituidas en Chile, con existencia efectiva de, a lo menos, dos años. Asociaciones, federaciones y confederaciones gremiales, que representen a empresas de un sector productivo, clúster u otra agrupación que justifique una intervención conjunta para mejorar su competitividad. |
| Qué subsidia:            | Subsidia actividades relativas a los siguientes ítemes: recursos humanos, subcontrataciones, capacitación, misiones y pasantías tecnológicas, gastos de operación, gastos de difusión. InnovaChile no subsidia inversiones; deudas, dividendos o recuperaciones de capital; compra de acciones, derechos de empresas, bonos y otros valores mobiliarios.  |
| Cuánto subsidia:         | Hasta el 80% del presupuesto total del programa, con un tope de hasta \$140.000.000 (ciento cuarenta millones de pesos). Se podrá destinar hasta un máximo de 40% del financiamiento de InnovaChile, a la Fase de Prospección (si hubiere).   |

## Programa de Difusión Tecnológica

### Ficha Resumida

**Es un subsidio que apoya programas destinados abordar requerimientos de conocimientos y soluciones técnicas para grupos-objetivos de empresas y empresarios individuales, con el fin de que mejoren su productividad, a través de la incorporación de nuevos productos y procesos, apoyados por una entidad tecnológica. Dichos programas pueden incorporar una fase de prospección que anteceda a la fase de difusión de conocimientos.**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Quiénes pueden postular: | Universidades, Centros de Formación Técnica e Institutos Profesionales, que posean personalidad jurídica, con una existencia efectiva de a lo menos, dos años contados hacia atrás, desde la fecha de postulación. Personas jurídicas con o sin fines de lucro, constituidas en Chile, con existencia efectiva de, a lo menos, dos años. Asociaciones, federaciones y confederaciones gremiales, que representen a empresas de un sector productivo, clúster u otra agrupación que justifique una intervención conjunta para mejorar su competitividad. |
| Qué subsidia:            | Subsidia actividades relativas a los siguientes ítemes: recursos humanos, subcontrataciones, capacitación, misiones y pasantías tecnológicas, gastos de operación, gastos de difusión. InnovaChile no subsidia inversiones; deudas, dividendos o recuperaciones de capital; compra de acciones, derechos de empresas, bonos y otros valores mobiliarios.  |
| Cuánto subsidia:         | Hasta el 80% del presupuesto total del programa, con un tope de hasta \$140.000.000 (ciento cuarenta millones de pesos). Se podrá destinar hasta un máximo de 40% del financiamiento de InnovaChile, a la Fase de Prospección (si hubiere).   |

## Nodos Tecnológicos

### Ficha Resumida

**Subsidio que apoya al fortalecimiento de las capacidades de difusión y transferencia tecnológica por parte de las entidades dedicadas a dotar de conocimientos, prácticas y técnicas de micro, pequeñas y medianas empresas de un sector económico o territorio determinado, de modo que estas innoven. Además, esta línea tiene por objetivo que los nodos apoyados se vinculen entre sí y conformen redes de difusión y transferencia con presencia en todo el país, de modo que un relevante número de pymes pueda postular a otras líneas de apoyo.**

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Quiénes pueden postular : | Universidades, Centros de formación técnica e institutos profesionales; Institutos tecnológicos nacionales; Centros tecnológicos nacionales; Entidades de asesoría y capacitación tecnológicas nacionales.     |
| Qué subsidia :            | Subsidia actividades relativas a los siguientes ítemes: recursos humanos, capacitación, gastos de operación, gastos de difusión.   |
| Cuánto subsidia :         | Hasta 80% del total del proyecto, con un tope de \$60 millones.  |
| Cuándo postular:          | La postulación a esta línea de apoyo se realiza a través del sistema de concurso. Las fechas son avisadas oportunamente en diarios de circulación nacional y en <a href="http://www.corfo.cl">www.corfo.cl</a> |

## Anexo I: Principales autoridades de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile<sup>82</sup>

### **DECANATO**

Decano  
**Dr. Raúl G. E. Morales Segura**  
Fono: 272 36 15 - 978 72 00 - 978 72 01  
Fax: 239 27 55  
[facideca@uchile.cl](mailto:facideca@uchile.cl)

Vicedecano  
**Dr. Víctor Cifuentes Guzmán**  
Fono: 978 72 02 - 978 73 46  
[vcifuentes@uchile.cl](mailto:vcifuentes@uchile.cl)

### **DIRECCIÓN ACADÉMICA**

Director Académico  
**Dr. José Roberto Morales Peña**  
Fono: 978 74 13 - 978 74 34  
Fax: 272 71 47  
[directoracad@uchile.cl](mailto:directoracad@uchile.cl)

Director de Extensión  
**Dr. Patricio Rivera**  
Fono: 978 73 27  
[privera@uchile.cl](mailto:privera@uchile.cl)

Director de Investigación  
**Dr. Julio Alcayaga**  
Fono: 978 73 66  
[jalcayag@uchile.cl](mailto:jalcayag@uchile.cl)

Director Relaciones Internacionales  
**Dr. Marcelo Campos V.**  
Fono: 978 72 61  
[facien05@uchile.cl](mailto:facien05@uchile.cl)

### **ESCUELA DE CIENCIAS**

Directora  
**Dra. Margarita Carú**  
Fono: 978 72 12 – 978 72 33  
[mcaru@codon.ciencias.uchile.cl](mailto:mcaru@codon.ciencias.uchile.cl)

Sub-Director y Director Asuntos Estudiantiles  
**Dr. José Rogan**  
Fono: 978 72 40  
[jrogan@fisica.ciencias.uchile.cl](mailto:jrogan@fisica.ciencias.uchile.cl)

### **ESCUELA DE POSTGRADO**

Directora  
**Dra. María Cecilia Rojas G.**  
Fono: 978 73 17  
[crojas@uchile.cl](mailto:crojas@uchile.cl)

---

<sup>82</sup> Fuente: “Anuario 2009 de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile”

**SECRETARIA DE ESTUDIOS**

Secretaria de Estudio  
**M.Cs. Orfa Reyes Vega**  
Fono: 978 72 11  
Fono-Fax: 978 74 19  
[faciestu@uchile.cl](mailto:faciestu@uchile.cl)

**DEPARTAMENTOS**

**Departamento de Biología**  
Directora  
**Dra. María Rosa Bono M.**  
Fono: 978 73 39 - 978 72 25  
Fax: 271 29 83  
[facibiolo@uchile.cl](mailto:facibiolo@uchile.cl)

**Departamento de Ciencias Ecológicas**  
Directora  
**Dra. Irma Vila Pinto**  
Fono: 271 20 49 - 978 73 15 - 978 73 14  
Fax: 272 73 63  
[faciecol@uchile.cl](mailto:faciecol@uchile.cl)

**Departamento de Física**  
Director  
**Dr. Juan Alejandro Valdivia**  
Fono: 978 72 76 - 978 72 78  
Fax: 271 29 73  
[alejo@fisica.ciencias.uchile.cl](mailto:alejo@fisica.ciencias.uchile.cl)

**Departamento de Matemáticas**  
Directora  
**Dra. Alicia Labra J.**  
Fono: 978 73 01 – 978 72 95  
Fono-Fax: 271 38 82  
[alimat@uchile.cl](mailto:alimat@uchile.cl)

**Departamento de Química**  
Director  
**Dr. Fernando Mendizábal**  
Fono: 978 72 51 – 978 72 52  
Fax: 271 38 88  
[faciquim@uchile.cl](mailto:faciquim@uchile.cl)

**CENTROS**

**Centro de Biotecnología**  
Director  
**Dr. Víctor Cifuentes Guzmán**  
Fono: 978 73 46  
Fax: 272 93 78

**Centro de Innovación Tecnológica**  
Director  
**Dr. Juan Carlos Letelier Parga**  
Fono: 272 93 78

**Centro de Física Experimental**  
Director  
**Dr. José Roberto Morales Peña**  
Fono: 978 72 81 – 978 72 87

**Centro de Química Ambiental**  
Director

**Dr. Raúl Morales Segura**

Fono: 978 72 74

Fono-Fax: 239 27 55