

**Apoyamos a las instituciones a construir información estratégica**

*Entregar información relevante para el proceso de toma de decisiones estratégicas*

## **INFORME FINAL**

**“SERVICIO DE EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS INTERMEDIOS DE  
LAS LÍNEAS DE APOYO A LA CREACIÓN Y DESARROLLO DE  
CONSORCIOS Y DE LA LÍNEA DE INNOVACIÓN EMPRESARIAL DE ALTA  
TECNOLOGÍA”**

**Cliente**



**Preparado por**



Santiago, Noviembre 2013

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>2. CONSORCIOS TECNOLÓGICOS PARA LA INNOVACIÓN.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1. PRESENTACIÓN DE LOS CONSORCIOS BAJO EVALUACIÓN .....</b>	<b>6</b>
2.1.1. Consorcios Tecnológicos Empresariales .....	6
2.1.2. Desarrollo de Consorcios.....	14
<b>2.2. PRINCIPALES HALLAZGOS – ANÁLISIS POR DIMENSIONES .....</b>	<b>18</b>
2.2.1. Naturaleza del Consorcio.....	18
2.2.2. Marco de Gobernabilidad.....	29
2.2.3. Gestión del Consorcio.....	34
2.2.4. Resultados Intermedios.....	38
2.2.5. Gestión y evaluación del programa y CORFO .....	52
<b>2.3. CONCLUSIONES.....</b>	<b>58</b>
<b>2.4. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>62</b>
<b>2.5. PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA MEDICIÓN DE IMPACTO DE LAS LÍNEAS DE APOYO A LA     CREACIÓN Y DESARROLLO DE CONSORCIOS.....</b>	<b>67</b>
<b>3. INNOVACIÓN EMPRESARIAL DE ALTA TECNOLOGÍA.....</b>	<b>82</b>
<b>3.1. INDUSTRIA MINERA .....</b>	<b>83</b>
3.1.1. Sociedad Punta del Cobre S.A.....	84
3.1.2. AXYS S.A.....	96
<b>3.2. INDUSTRIA BIOTECNOLÓGICA .....</b>	<b>105</b>
3.2.1. Phyto Technologies Ltda. (Phytotox).....	106
3.2.2. Fundación Ciencias para la Vida .....	117
3.2.3. EQUILAB SPA.....	124
<b>3.3. INDUSTRIA ACUÍCOLA.....</b>	<b>132</b>
3.3.1. BAL Chile S.A.....	133
<b>3.4. ANÁLISIS COMPARATIVO .....</b>	<b>144</b>
<b>3.5. CONCLUSIONES.....</b>	<b>154</b>
<b>4. REDES ESTRATÉGICAS .....</b>	<b>159</b>
<b>5. ANEXOS.....</b>	<b>169</b>
<b>5.1. ANEXO N° 1: MARCO METODOLÓGICO DE LA EVALUACIÓN DE LOS CONSORCIOS     TECNOLÓGICOS .....</b>	<b>169</b>
<b>5.2. ANEXO N° 2: MARCO METODOLÓGICO DE LA EVALUACIÓN DE LOS PROYECTOS DE ALTA     TECNOLOGÍA .....</b>	<b>170</b>
<b>5.3. ANEXO N° 3: REPORTE DE TERRENO.....</b>	<b>173</b>
<b>5.4. ANEXO N° 4: BENCHMARKING .....</b>	<b>176</b>
5.4.1. Programas de Innovación Empresarial de Alta Tecnología .....	176

5.4.2. Consorcios tecnológicos para la innovación.....199

## 1. Introducción

El estudio que se presenta a continuación, tiene como principal objeto realizar una evaluación de resultados intermedios, principalmente cualitativa, de las líneas de financiamiento de Consorcios e Innovación Empresarial de Alta Tecnología.

En primer lugar resulta fundamental comprender en qué consisten las líneas de financiamiento que están siendo evaluadas. Por un lado, el programa de **Consortios**<sup>1</sup>, se implementa a partir de la figura de Consorcios impulsada desde el año 2004 por CORFO, FIA y CONICYT. Este programa está orientado tanto a consorcios ya constituidos, vía instrumentos CORFO FIA y CONICYT, como para nuevos consorcios, donde concurren empresas, instituciones vinculadas a Investigación y Desarrollo (I+D) y universidades, que desarrollen las siguientes actividades:

- Actividades de investigación científico – tecnológica
- Actividades de uso o aplicación.
- Actividades de operación y administración de Consorcio.

El programa cofinancia hasta un 50% del monto total requerido, con un tope máximo de \$5.000.000.000 de pesos chilenos, para una duración máxima del proyecto de 10 años. Algunos de los resultados que se esperan de esta instancia de cofinanciamiento son:

- Aumentar de la inversión en I+D de las empresas integrantes de los consorcios.
- Aumentar de ventas de productos y servicios desarrollados en el mercado de los consorcios.
- Generar mayor número de solicitudes de patentes y aumento de patentes otorgadas.
- Desarrollar nuevos negocios o nuevos modelos de negocios por parte de las empresas asociadas que contribuyan a desarrollar, fortalecer o mejorar su capacidad competitiva global.
- Surgimiento de nuevos proyectos y/o emprendimientos que generen valor a sus empresas socias.
- Desarrollo de capital humano avanzado, que propicie la generación de masa crítica relevante para los proyectos y la ejecución y desarrollo de nuevos proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i)

Por su parte, el programa **Innovación Empresarial de Alta Tecnología**<sup>2</sup> es impulsado por Innova Chile – CORFO, con el objeto de apoyar el desarrollo de proyectos de alta tecnología que contengan un alto potencial comercial. Este apoyo se orienta al desarrollo de las fases tempranas de los proyectos, que tengan un alto contenido de I+D y que busquen disminuir el riesgo a través del desarrollo de prototipos, ensayos, o pruebas, con el fin de acelerar su llegada al mercado.

---

<sup>1</sup> CORFO (2012) Bases técnicas Consorcio Tecnológico

<sup>2</sup> CORFO (2012) Bases técnicas Programa Innovación Empresarial de Alta Tecnología

Este programa en su primera convocatoria realizada durante el año 2012 se orientó a empresas nacionales o personales naturales con calidad de empresario individual, que tuvieran como mínimo de 3 años de antigüedad<sup>3</sup>, sin embargo en este llamado sólo fueron adjudicados proyectos a empresas nacionales. Por medio de este programa, CORFO financia las siguientes actividades: través de él se financian:

- Actividades de innovación empresarial que conducen al desarrollo de proyectos relacionados con I+D+i, en su fase piloto o de prueba.
- Actividades de protección de la propiedad intelectual o industrial hasta la fase de solicitud.
- Actividades de prospección comercial que permitan disminuir la incertidumbre de un negocio.

Este programa cofinancia hasta un 50% del monto total requerido por los proyectos para su desarrollo, con un tope máximo de \$750.000.000.- en un periodo máximo de 60 meses. Además, se espera que a partir de este cofinanciamiento, las empresas o los empresarios individuales que sean beneficiados consigan los siguientes resultados:

- Aumento en las ventas de sus productos
- Aumento de la inversión que realizan en I+D

Entendiendo el contexto en el que se realizará esta evaluación, a continuación se presentarán los resultados obtenidos de este proceso de investigación, desagregando los hallazgos detectados en la Línea de Consorcios Tecnológicos para la Innovación de los que sucede en las Innovaciones Tecnológicas de Alta Tecnología, ello debido a que los focos de análisis fueron diferentes.

Para la evaluación de los Consorcios Tecnológicos, se entrevistaron a los gerentes generales, académicos y empresarios miembros de cada uno de ellos, llegando a 21 Consorcios, de 27 que se han desarrollado a la fecha con financiamiento CORFO. Para obtener información, se les aplicaron entrevistas semi estructuradas y encuestas web, mediante las cuales se obtuvieron discursos convergentes y divergentes dependiendo las dimensiones abarcadas y el tipo de consorcio que se evaluó, cuyos hallazgos serán presentados a continuación. Las dimensiones de análisis utilizadas están estructuradas de acuerdo al nivel de madurez y desarrollo del Consorcio, explorando lo siguiente:

1. Naturaleza de los consorcios
2. Marco de Gobernabilidad
3. Gestión del Consorcio
4. Resultados Intermedios
5. Gestión y Evaluación del Programa e Institución

---

<sup>3</sup> El presente estudio considera a las empresas beneficiarias en la primera convocatoria del programa. Para la segunda convocatoria se realizaron modificaciones a las bases del programa eliminando el requisito de antigüedad de las empresas.

Habiendo realizado los análisis respectivos, se presentarán conclusiones y recomendaciones, además de un mecanismo para evaluar impacto a futuro en el programa.

En el caso de los proyectos de Alta Tecnología, la metodología utilizada es un estudio de caso de los 6 proyectos bajo análisis, mediante la entrevista a los jefes o gerentes de los proyectos. Se determinaron las características particulares de cada uno de los proyectos, se generó un análisis comparado, buscando identificar semejanzas en sus discursos y experiencias en cada uno de los proyectos. Cabe mencionar que este tipo de proyectos tuvo su primera convocatoria recién el año 2012, por lo que estos proyectos se encuentran en fases tempranas de implementación y puesta en marcha, situación que obliga a centrar dicha evaluación en los procesos y procedimientos a los que se han sometido los proyectos, más que los resultados obtenidos a la fecha.

Para finalizar y entendiendo la redes que se van generando en torno a cada uno de los proyectos, se presentará un diagnóstico de las redes de colaboración y comunicación que se generan entre los diferentes actores y miembros de los Consorcios y Proyectos, para observar su comportamiento y obtener desde ahí, conclusiones complementarias a las generadas en cada una de las evaluaciones.

## 2. Consorcios Tecnológicos para la Innovación

A continuación se presentan los principales resultados obtenidos a partir de las entrevistas en profundidad realizadas a gerentes generales<sup>4</sup>, miembros del directorio, socios tecnológicos – empresariales o socios académicos de los Consorcios seleccionados para la realización de este estudio.

Los hallazgos se distribuyen de la siguiente manera: en primer lugar se entrega una presentación de cada uno de los consorcios para contextualizar la evaluación, para luego introducirse en el análisis de cada una de las dimensiones, a decir:

- Naturaleza de los consorcios y de su conformación
- Marco de gobernabilidad, dando énfasis a su estructura y a su toma de decisiones, y en su gestión operacional y financiera
- Resultados obtenidos por los Consorcios ya finalizados, y las expectativas de resultados de aquellos que aún se encuentran en ejecución.
- Evaluación del programa y su gestión.

Habiendo analizado cada uno de las dimensiones mencionadas, se estructurarán las conclusiones y recomendaciones en torno a cómo fortalecer el proceso de postulación e impacto de la línea entre los beneficiados.

Finalmente, se propondrá un modelo de evaluación de impacto, dando cuenta de las definiciones metodológicas para ella y, la matriz de dimensiones y variables que se debieran implementar.

### 2.1. Presentación de los Consorcios bajo evaluación

El primer apartado consiste en presentar un pequeño resumen sobre cada uno de los consorcios que forman parte de la investigación, ya sean parte del programa consorcios tecnológicos o desarrollo de consorcios. Este ejercicio se realiza con la finalidad de entregar un contexto sobre la realidad de cada uno de los 21 consorcios que se incluyen, y así facilitar la comprensión de los resultados obtenidos para este estudio.

#### 2.1.1. Consorcios Tecnológicos Empresariales

En Chile, desde el año 2004, la CORFO a través de su Comité Innova Chile, la FIA y CONICYT Han apoyado el desarrollo de iniciativas de este tipo, buscando generar conocimiento e innovación que sea transferibles al sector productivo para aumentar su competitividad. Busca desarrollar una transformación de la economía chilena basada en la generación de conocimiento a partir de la inversión en las áreas de la ciencia,

---

<sup>4</sup> Los instrumentos y plan de terreno desarrollado en para la realización de entrevistas y encuestas se presenta en el **Anexo n° 1: Marco Metodológico de la Evaluación de los Consorcios Tecnológicos.**

tecnología e innovación en un esquema corporativo efectivo, con apoyo de la industria y centrado en la sustentabilidad empresarial.

Respecto de los resultados esperados son los siguientes:

- Aumento de la inversión en I+D de las empresas integrantes de los Consorcios.
- Aumento de ventas de productos y servicios desarrollados en el marco de los Consorcios.
- Generación de solicitudes de patentes y aumento de patentes otorgadas.
- Auto sustentabilidad de los Consorcios

Respecto de los impactos esperados por el Programa, son los siguientes

- Mejoras en procesos tecnológicos que impliquen ahorro de costos o tiempo para el Consorcio o empresas participantes.
- Mejoras de productos que agreguen valor, o desarrollo de nuevos productos.
- Desarrollo de propiedad intelectual y tecnologías que pueden transferirse a los asociados o comercializarse por el Consorcio.
- Desarrollo de nuevos negocios o nuevos modelos de negocios por parte de las empresas asociadas que contribuyan a desarrollar, fortalecer o mejorar su capacidad competitiva global.
- Surgimiento de nuevos proyectos y/o emprendimientos que generen valor a sus empresas socias.
- Desarrollo de capital humano avanzado, que propicie la generación de masa crítica relevante para los proyectos y la ejecución y desarrollo de nuevos proyectos de I+D+i.

El programa cofinancia los proyectos que resultan ser aprobados, bajo la modalidad de subsidio no reembolsable. Cofinancia el 50% del monto total requerido para la ejecución del Proyecto, con un monto máximo de \$5.000.000.000.- (cinco mil millones de pesos). Los participantes deberán aportar el financiamiento restante y los aportes en efectivo deben corresponder a lo menos de un 20% del costo total del proyecto.

Las actividades financiadas se dividen en tres categorías:

- Actividades de investigación científica – tecnológica
- Actividades de uso o aplicación.
- Actividades de operación y administración del Consorcio

El aporte en efectivo que realicen los participantes, podrán eventualmente acogerse a la Ley de Incentivo Tributario para la Inversión en Investigación y Desarrollo (Ley de I+D), en la medida que corresponda a actividades propias de proyectos de I+D conforme a las definiciones y requisitos que la misma Ley y su Reglamento establezcan.

El plazo máximo de ejecución es de 10 años, aun cuando inicialmente se estimó dicha duración en 5 años, pudiendo prorrogarse hasta 24 meses adicionales.

A continuación se presentan las características principales de cada uno de los proyectos que fueron cofinanciados por Innova Chile al alero del programa de consorcios tecnológicos empresariales y que serán materia de evaluación.

### **AQUAINNOVO**

Este consorcio fue conformado en año 2008, en una segunda instancia de postulación al programa, ya que en una postulación anterior no fueron beneficiados con el aporte de Innova Chile. AQUAINNOVO, orienta sus desarrollos hacia la industria acuícola, con el propósito de mejorar la genética de salmónidos para el desarrollo, protección y comercialización en Chile, sustituyendo así algunas de las importaciones que se realizan en este ámbito.

AQUAINNOVO fue formado por las empresas SGS Aquatic Health S.A. y Pesquera Antares S.A.; y por la Universidad de Chile, y ya finalizó su trabajo bajo el alero del programa con una duración de 60 meses, en los cuales Innova Chile aportó un total de M\$2.616.893 equivalente al 49,6% del total del presupuesto, mientras que las empresas asociadas aportaron el 50,4% restante equivalente a M\$2.662.024.

### **AQUAGEN**

El consorcio pertenece a la industria acuícola y se conforma el año 2012 por un período de 96 meses, con el objetivo de aplicar la genómica de salmónes para el desarrollo de productos y servicios de alta tecnología que contribuyan con la sustentabilidad de la industria.

El consorcio está conformado por las empresas Aqua Gen Norway, Aqua Gen Chile, Vaxxinova y BioBank, y cuenta con un presupuesto de M\$8.095.528, del cual CORFO aporta un total de M\$3.733.408 equivalente al 46% y el consorcio por su parte aporta el 54% restante que corresponde a M\$4.362.120.

### **BIOANIMAL**

El consorcio se conformó el año 2006 con el propósito de generar mecanismos que protegieran a los animales, principalmente peces, aves y cerdos, de patologías a partir de bacterias naturales extraídas de plantas con un alto potencial biológico útil para dichos tratamientos.

Este consorcio tuvo un término anticipado en el tercer año de los cinco que habían sido considerados para su funcionamiento, y para su desarrollo se consideró un presupuesto de M\$5.391.919, del cual CORFO aportó M\$2.658.302, equivalente al 49,3%, y los socios:

Diagnotec, Centroviet, Neos y como co-ejecutor la Universidad de Santiago aportaron el 50,7% restante, correspondiente a M\$2.733.617.

### **GENOMICA FORESTAL**

Este consorcio tiene su origen en un primer llamado que hizo la CORFO en el año 2004. El objetivo principal del consorcio fue fortalecer los programas de genética forestal de las empresas y por lo tanto mejorar la posición competitiva de la industria forestal chilena.

El consorcio está compuesto por diversas empresas de la industria forestal chilena, en compañía de instituciones académicas: Forestal Arauco S.A., Universidad de Concepción, Fundación Chile, Forestal Mininco S.A. y CEFOR S.A. Para el desarrollo de GENOMICA FORESTAL, Innova Chile aportó M\$2.519.000 equivalente al 60,8%, mientras que los socios por su parte aportaron M\$1.627.386 del presupuesto total de M\$4.146.386 por un periodo de 60 meses.

### **BIOCOMSA**

Es un consorcio conformado en el año 2008 por el Consorcio Maderero, la ENAP, la CONAF y la Universidad de Chile. BIOCOSMA S.A. considera tres líneas de trabajo. Una abocada a la disponibilidad de biomasa lignocelulósica y cultivos bioenergéticos, otra industrial y una línea de carácter ambiental y social. Además, considera la formación de una masa crítica de profesionales capaces de enfrentar proyectos en el ámbito de la Bioenergía.

Establecer las bases, desde un punto científico-técnico para que en Chile se instale el BIODIESEL DE SEGUNDA GENERACIÓN. Ser un referente en soluciones y aplicaciones Bioenergéticas en Chile.

### **BIOENERCEL**

El 2008 postulan con este proyecto en el marco de los consorcios tecnológicos empresariales de investigación en biocombustible a partir de material lignocelulósico, por lo tanto su objetivo era desarrollar, captar, adaptar tecnologías y formación de capacidades humanas que permitiesen la implementación en Chile de una industria de biocombustibles obtenidos a partir de materias primas renovables, específicamente de residuos lignocelulósicos.

El consorcio se encuentra en ejecución y se conforma por seis socios: Universidad de Concepción, Celulosa Arauco y Constitución S.A., CMPC Celulosa S.A., Masisa S.A., Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y Fundación Chile. CORFO aportó un total de M\$3.148.466 equivalente al 59,98% y los socios por su parte aportaron M\$2.100.800 del presupuesto total.

## **MICOMO**

El consorcio se conformó el año 2007 con el propósito de generar nuevas tecnologías en la industria minera que permitieran la operación remota de las operaciones en faenas mineras. Los socios que estructuraron el consorcio fueron Codelco Chile y NTT; empresa japonesa de telecomunicaciones con gran posicionamiento en la industria. CORFO aportó M\$648.926 equivalente al 35,8%, mientras que los socios aportaron M\$1.166.051 del presupuesto total que era M\$1.814.977

Actualmente MICOMO se encuentra finalizado como Consorcio pero trabaja como empresa al alero de la Fundación Chile. El valor que agregó el Consorcio a la industria minera tiene que ver con la mejora en estándares de seguridad y por lo tanto una revalorización del capital humano que trabaja en las distintas faenas.

## **MIRS**

MIRS es un Consorcio que nace en el marco de la Convocatoria denominada “Primer concurso de Consorcios tecnológicos Empresarizables de Tecnologías de Información y comunicaciones”. Entre sus socios destacan CODELCO, Nippon Minig y Kuka Roboter, ambas de origen extranjero, y la empresa nacional HighService.

El presente Consorcio tuvo como objetivo promover y comercializar en el Oriente (Japón y Corea principalmente) un Brazo Robótico Manipulador Electro-mecánico, que ofrece una solución robotizada eficiente y segura en las faenas de fundición en la industria de la gran Minería.

## **NATURALIS**

El Consorcio NATURALIS, se constituye como un Consorcio 2.0, ya que es la consolidación de un Consorcio anterior con el mismo nombre, y tiene como finalidad ser un puente para la aplicación industrial de los conocimientos científicos desarrollados en la primera instancia.

Naturalis S.A. fue formada en el 2008 por Härting S.A., la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, YT Ingeniería y Campos de la Unión S.A. y ya tuvo financiamiento estatal por 4 años, sin embargo requirió de capital extra para poder extender un puente para la generación de nuevos proyectos innovadores en el área de lípidos a la espera de la maduración comercial de los emprendimientos industriales en curso. El proyecto en su conjunto cuenta con un plazo de 96 meses, de los cuales ya se han desarrollado 48, y su presupuesto es de M\$7.648.605 donde Innova Chile aportó el 48,17% y los socios del Consorcio el 51,83% restante (aproximadamente M\$3.964.293)

## **VINNOVA**

El consorcio se conforma el año 2005 por un período de 60 meses, por lo que ya finalizó. Este agrupaba a viñas emergentes de la industria vitivinícola del país. Los socios que lo conformaban eran: Pontificia Universidad Católica, Universidad de Concepción, Asociación de Viñas de Chile A.G., Viña Concha y Toro S.A., Viña San Pedro S.A., Sociedad Anónima Viña Santa Rita, Viña Tarapacá Ex Zavala S.A., Viña Undurraga S.A., Viña Errazuriz S.A., Viñedos Emiliana S.A., Viña los Vascos S.A., Viña Morande S.A., Viña Cousiño Macul, Viña Echeverría.

El objetivo del consorcio era potenciar la industria vitivinícola en la generación de conocimientos y tecnologías innovadoras para fortalecer la competitividad de la industria del vino en los mercados globales y aumentar así las exportaciones.

El total de presupuesto para el desarrollo del Consorcio fue de M\$2.810.015 donde CORFO aportó el 60,5% equivalente a M\$1.700.000 y los socios aportaron M\$1.110.015 equivalente al 39,5%.

## **TECNOVID**

Este Consorcio, al igual que VINNOVA se conformó el año 2005 y tenía como plazo de ejecución 60 meses. A diferencia del anterior TECNOVID estaba conformado por las viñas más grandes de la industria vitivinícola del país, agrupadas en la Asociación Gremial de Productores de Vinos Finos de Exportación CHILEVID A.G., la Corporación Chilena del Vino y la Tonelería Nacional S.A. Además contaba con socios académicos: Universidad de Chile, la Universidad de Talca y la Universidad Técnica Federico Santa María. El presupuesto para el desarrollo de este Consorcio fue de M\$2.299.000 donde CORFO aportó M\$1.530.000 equivalente al 66,5%, los socios por su parte aportaron M\$769.000 (33,5%)

El objetivo de esta asociación era promover el desarrollo tecnológico de la industria vitivinícola chilena mediante un esfuerzo cooperativo y multidisciplinario de investigación y desarrollo, maximizando el uso de los recursos disponibles para mejorar la competitividad del vino chileno en los mercados internacionales.

## **ID VINOS DE CHILE**

Se conforma el año 2012 como continuación de dos consorcios anteriores, VINNOVA y TECNOVID, por un período de 120 meses. El aprendizaje obtenido de estas experiencias es la base de este nuevo consorcio, el cual reúne a todas las viñas asociadas a Vinos de Chile, es decir, abarca tanto a las grandes viñas como también a aquellas viñas emergentes. Sus socios son la sumatoria de los socios de TECNOVID y VINNOVA.

El objetivo del Consorcio es desarrollar líneas de I+D de largo plazo, de excelencia, eficientes, basados en las necesidades de la industria y que por lo tanto mejoran sus ventajas competitivas en el mercado internacional.

El presupuesto del proyecto es de M\$10.350.000 de pesos chilenos, donde CORFO aporta M\$5.000.000 equivalente al 48,3% del presupuesto total, por su parte el consorcio aporta M\$5.350.000.

### **BAL BIOFUELS**

El consorcio se conforma el año 2012 por un período de 60 meses, con el propósito de desarrollar en Chile capacidades de I+D de largo plazo para la instalación de la independencia energética a través del uso de recursos renovables. Este consorcio pretende demostrar la viabilidad de tecnologías de cultivo y fermentación de algas en el territorio y mercado chileno, instalando las operaciones comerciales adecuadas para llevar a cabo la producción de biocombustibles a partir de esta materia prima.

El consorcio está compuesto por la empresa internacional Bal Architecture Lab Inc. (BAL Inc.) Y su matriz en el país BAL Chile, además del Centro I+D de Recursos y Ambientes Costeros “i-mar” de la Universidad de los Lagos. El proyecto tiene un presupuesto total de M\$5.482.266 donde los socios aportan el 30% equivalente a M\$1.642.871, e Innova Chile cofinancia el 70% restante que corresponde a M\$3.839.395.

### **ALGAEFUELS**

ALGAEFUELS es un consorcio conformado en el año 2009 por la asociación entre las empresas BIOSCAN S.A., EDELNOR (Pertenece al grupo E-CL), COPEC S.A., RENTAPACK además de la Pontificia Universidad Católica. La principal finalidad del Consorcio es incorporar a la matriz energética de Chile la producción de un nuevo biocombustible renovable no convencional, como es el biodiesel a partir de micro algas.

Este consorcio tiene un plazo de ejecución de 60 meses, en los cuales se presupuestó un gasto de M\$6.750.000, donde los socios aportan el 41,56% equivalente a M\$2.910.344, e Innova Chile cofinancia un 58,44% que corresponde a M\$3.840.000.

### **DESERT BIOENERGY**

Este consorcio se constituye en el año 2009 por un período de 60 meses, con el propósito de desarrollar tecnologías para la elaboración de biodiesel y otros bioproductos de interés económico con el desarrollo de técnicas para el cultivo de micro algas de alto potencial productivo.

El consorcio está compuesto por la Universidad de Antofagasta, la Universidad de la Frontera, Electroandina S.A. una empresa perteneciente al grupo E-CL, Prodalmar Ltda., Molinera Gorbea Ltda. y Cicitem. El Consorcio cuenta con un presupuesto total de M\$3.558.635, de lo cual los socios financian el 30% correspondiente a M\$1.071.180, mientras que Innova Chile aporta un 70% del total lo cual equivale a M\$2.487.455.

La siguiente tabla resume las principales características de los consorcios aquí presentados:

<b>Consorcio</b>	<b>Aporte CORFO</b>	<b>Aporte Consorcio</b>	<b>Duración</b>
<b>AQUAINNOVO</b> Mejorar la genética de salmónidos para el desarrollo, protección y comercialización en Chile	M\$ 2.616.893	M\$2.662.023	60 meses
<b>AQUAGEN</b> Aplicación de genómica de salmones para el desarrollo de productos y servicios de alta tecnología que contribuyan a la sustentabilidad de la industria	M\$ 3.733.408	M\$ 4.362.120	96 meses
<b>BIOANIMAL</b> Desarrollo de nuevas tecnologías para crío preservación de plantas con potencial actividad biológica útil para el tratamiento de enfermedades en cerdos, aves y salmones.	M\$ 2.658.302	M\$2.733.617	60 meses
<b>GENOMICA FORESTAL</b> Desarrollar la genómica forestal con el fin de fortalecer los programas de genética de las empresas y mejorar la posición competitiva de la industria forestal chilena	M\$ 2.519.000	M\$1.627.386	60 meses
<b>BIOCOMSA</b> Producir la materia prima necesaria para la producción de biocombustibles	M\$1.048.000	M\$823.429	60 meses
<b>BIOENERCEL</b> Implementar una industria de biocombustibles obtenidos a partir de materiales lignocelulósicos	M\$3.148.466	M\$2.100.800	60 meses
<b>MICOMO</b> Proveer tecnologías de información que permitan la operación minera de forma remota	M\$648.926	M\$1.166.051	38 meses
<b>MIRS</b> Entregar una solución robotizada eficiente y segura en las faenas de fundición en la industria de la gran Minería.	-	-	12 meses
<b>NATURALIS</b> Aplicación industrial de conocimientos científicos para la generación de nuevos proyectos innovadores en el área de lípidos	M\$3.684.312	M\$3.964.293	96 meses

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

<b>VINNOVA</b> Generar conocimientos y tecnologías innovadoras necesarias para fortalecer la competitividad de la industria del vino en los mercados globales	M\$1.700.000	M\$1.110.015	60 meses
<b>TECNOVID</b> Promover el desarrollo tecnológico de la industria vitivinícola chilena, para mejorar la competitividad del vino chileno en los mercados internacionales	M\$1.530.000	M\$ 769.000	60 meses
<b>VINOS DE CHILE</b> Desarrollo de líneas de I+D basadas en las necesidades de la industria para mejorar las ventajas competitivas en el mercado internacional	M\$ 5.000.000	M\$ 5.350.000	120 meses
<b>BAL BIOFUELS</b> Desarrollo de capacidades de I+D para producir biocombustibles en base a macro algas.	M\$ 3.839.395	M\$ 1.642.871	60 meses
<b>ALGAEFUELS</b> Incorporar a la matriz energética de Chile la producción de un nuevo biocombustible renovable no convencional como lo es el biodiesel a partir de micro algas	M\$ 3.840.000	M\$ 2.910.344	60 meses
<b>DESERT BIOENERGY</b> Desarrollar tecnologías para la elaboración de biodiesel y otros bioproductos, a partir de micro algas.	M\$ 2.487.455	M\$ 1.071.180	60 meses

### 2.1.2. Desarrollo de Consorcios

Este programa tiene como principal objetivo apoyar el desarrollo de proyectos de innovación tecnológica, que tengan incorporado el componente de innovación en los resultados propuestos, que tengan potencial comercial y aptitud empresarial. Entre las actividades que se financian a través del programa se encuentran las siguientes:

- Actividades y etapas de investigación y desarrollo.
- Actividades de apoyo al establecimiento de acuerdos, convenios y sociedades.
- Pago de royalties, patentes y otros derechos.
- Diseño y construcción de plantas pilotos o prototipos.
- Entrenamiento de personal para implementar el desarrollo o innovación tecnológica.
- Actividades de apoyo a la gestión económica y financiera

Los Consorcios que sean parte del programa deben estar constituidos según alguna de las siguientes modalidades:

- A lo menos debe incorporar la asociación de dos empresas nacionales.
- Debe incorporar a lo menos una empresa nacional asociada con una institución o centro tecnológico, una Universidad (nacional o extranjera), o con una empresa extranjera.

- La asociación de una institución o centro tecnológico nacional con una empresa extranjera.

Innova Chile cofinancia hasta el 50% del monto total requerido para la ejecución del proyecto, con un tope máximo de \$600.000.000- (seiscientos millones de pesos), durante un plazo que no puede exceder los 48 meses.

Todos los Consorcios beneficiados con este programa se encuentran finalizados y fueron adjudicados entre el año 2007 y 2010.

### **PHYTOMEDICS**

El consorcio PHYTOMEDICS fue postulado al programa durante el año 2007, con el objetivo de establecer en Chile una plataforma tecnológica para la identificación, el desarrollo y la comercialización de productos con actividad biológica (nutracéutico, cosmocéutico, funcionales y/o terapéuticos botánicos) a partir de plantas nativas, en un periodo de 38 meses.

Este consorcio fue conformado por empresas nacionales, extranjeras y universidades extranjeras, tales como Fundación Chile, Phytomedics Inc., Rutgers University, University of Illinois e Interlink Associates, entre otras. El presupuesto total de PHYTOMEDICS fue de M\$777.839.- de lo cual Innova Chile cofinanció un 50,1%, equivalente a M\$389.660.- y los socios aportaron el 49,9% restante que corresponde a M\$388.660.-

### **INBIOCRIOTEC**

INBIOCRIOTEC es un Consorcio Tecnológico Internacional focalizado en el área de biotecnología y salud, creado en el año 2007. El principal propósito del Consorcio era complementar o sustituir necesidades de implante a partir del desarrollo de tecnologías y know how Suizo, que permitieran disponer de cartílagos consistentes y adecuados para implantes en organismos defectuosos, pudiendo restaurar en un 100% las funciones perdidas.

El proyecto fue desarrollado en un plazo de 36 meses, y lo conformaron diversas universidades nacionales (Universidad Técnica Federico Santa María, Universidad de Playa Ancha y Universidad de Valparaíso) en asociación con la Fundación Instituto Seguridad del Trabajo (IST) y un socio tecnológico internacional. El presupuesto para la ejecución del proyecto fue de M\$1.277.08.-, de los cuales Innova Chile aportó M\$497.200.- (39%) y los socios aportaron M\$779.883.- (61%) que incluye sus aportes pecuniarios.

## **MICROLOGICA**

MICROLOGICA es un consorcio compuesto por Micrológica Chile, el grupo de inversiones MECK y Bling Nation, empresa internacional que posee el 100% de Meck. Entre ellos impulsaron un proyecto para el área de la telemática y servicios electrónicos, que tuvo una duración de 24 meses y cuyo principal objetivo fue desarrollar, construir y diseñar desde Chile prototipos de dispositivos y sistemas electrónicos originales aplicados al negocio E-Business y M-Commerce. El presupuesto para la ejecución del proyecto fue de M\$710.330, donde Innova Chile aportó M\$332.006 correspondiente al 47%, y los socios del Consorcio aportaron M\$378.324, correspondiente al 53% del total.

## **C4E (COPPER FOR ENERGY)**

El consorcio C4E o también Copper for Energy, fue constituido en el año 2008 por la Fundación Chile, CODELCO (a través de su fundación Copperfield), la Universidad de Chile y un socio tecnológico extranjero (International Copper Association Ltda) con la finalidad de desarrollar, promover y comercializar productos y aplicaciones innovadoras, con alta utilización de cobre, en Eficiencia Energética y Energías Renovables, mediante un aprovechamiento efectivo de sus redes tecnológicas y capacidades de vigilancia de mercados.

Este proyecto fue desarrollado en un periodo de 32 meses, con un financiamiento total de M\$1.000.087, donde Innova Chile aportó el 43% (M\$431.554) y los socios del Consorcio un 57% del total (M\$574.533)

## **GRANOTEC - CCF**

GRANOTEC o Consorcio de cereales funcionales (CCF), está focalizado en el área de producción de insumos y servicios en la industria alimentaria, creado en el año 2010. El principal propósito del Consorcio es entregar productos para prevenir enfermedades asociadas al síndrome metabólico (enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo 2 y obesidad) a partir de la extracción y concentración de compuestos saludables para la formulación de nuevos productos de base cereal.

El proyecto fue desarrollado en un plazo de 48 meses, por las empresas GRANOTEC Chile S.A y MAHRN (MANITOBA AGRI-HEALTH RESEARCH NETWORK INC.), quienes aportaron M\$223.190 correspondientes al 34,6% del total, el cual fue de M\$644.534 donde Innova Chile cofinanció un 65,4% (M\$421.344)

## **GENBERRIES**

La Sociedad de Mejoramiento Genético de Berries Limitada, Genberries, nace como una empresa privada en el año 2007, y está compuesta por tres socios: Masterplant Sur,

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

Valle Maule y Universidad de Talca quienes han realizado sus aportes en dinero en efectivo y en bienes materiales y de servicios, lo que corresponde a un 50,4% del total del presupuesto (M\$341.474) mientras que Innova Chile aporta un 49,6% (M\$334.876)

Este Consorcio tiene como objetivo mejorar la competitividad del arándano a través de la generación de nuevas variedades de arándano de arbusto alto para el mercado de exportación, las cuales estarán adaptadas a las condiciones agroecológicas y los requerimientos comerciales del país.

<b>Consorcio</b>	<b>Aporte CORFO</b>	<b>Aporte Socios</b>	<b>Duración</b>
<b>PHYTOMEDICS</b> Desarrollo y validación de productos derivados de plantas nativas chilenas para la industria de fitofármacos	M\$389.660	M\$388.660	38 meses
<b>INBIOCRIOTEC</b> Desarrollo de la ingeniería de tejidos, para complementar o sustituir necesidades de implante de cartílago.	M\$497.200	M\$779.883	36 meses
<b>MICROLOGICA</b> Desarrollo de prototipos dispositivos y sistemas electrónicos EMBEDDED para E-Commerce	M\$332.006	M\$378.324	24 meses
<b>C4E (Cobre para Energía)</b> Desarrollo de tecnologías y productos de eficiencia energética intensivos en uso del Cobre	M\$431.554	M\$574.533	32 meses
<b>GRANOTEC</b> Desarrollo de nuevos productos en base cereal que aporten significativamente a la salud humana	M\$421.344	M\$223.190	48 meses
<b>GENBERRIES</b> Mejoramiento genético y desarrollo de nuevas variedades de arándano para aumentar su competitividad en el mercado internacional	M\$341.474	M\$334.876	-

Fuente: ClioDinámica a partir de formularios de postulación

## 2.2. Principales hallazgos – Análisis por dimensiones

Tal como se presentó inicialmente, los hallazgos obtenidos del levantamiento de información serán sistematizadas a partir de dimensiones y variables, las cuales se presentan a continuación:

### 2.2.1. Naturaleza del Consorcio

Esta dimensión busca poder indagar en preguntas como:

- ¿Cómo se origina? ¿Qué otros instrumentos de fomento e investigación han estado presente?
- ¿desde dónde nace la necesidad? (Desde una necesidad individual a una colectiva)
- ¿Quiénes lo componen y el relacionamiento interno? ¿Nivel de involucramiento de los directores (empresas)? ¿Nivel de involucramiento territorial (universidades y sectores productivos específicos)
- ¿Cómo evoluciona el modelo de negocio y las principales variables y situaciones que han hecho modificar dicho modelo?

La principal fuente de información fueron los mismos gerentes de los Consorcios, informante que entregó una visión integral al respecto.

Específicamente las variables analizadas serán:

- **Origen del Consorcio**
- **Necesidad a resolver**
- **Composición del Consorcio**
- **Configuración del Modelo de Negocio**

### Origen de los Consorcios

Respecto al origen de la conformación de los consorcios, en primer lugar cabe relevar que por lo general estas asociaciones tienen como base **la existencia de instancias de trabajo previas entre los socios**, ya sea en proyectos e investigaciones relacionados con el tema en el marco de desarrollos más pequeños, o en proyectos que tienen un carácter más específico y de corto alcance.

Este es un factor importante para el desarrollo de los Consorcios, ya que **los socios tienen instauradas las formas en que trabajar y lo relacionan con factores claves de desempeño**, además de que tienen un conocimiento de cómo cada una de las empresas que forma parte de la sociedad anónima funciona, es decir, hay claridad en el enfoque que tienen los socios, en los propósitos que persiguen, en la forma en la cual están compuestas, entre otros factores relacionados con la operación de los socios, que repercute en el operar de los Consorcios.

*“El tema en particular tiene relación con trabajos previos que había hecho la Universidad de Antofagasta en temas de micro algas, ya había presentado algunos proyectos de FONDEF previamente en el cual habían hecho algunos desarrollos y en base a eso me imagino que nace la idea de ya con un trabajo previo, tener una mirada del tema, postular a un financiamiento más grande” (Gerente Consorcio Tecnológico).*

El trabajo previo entre los socios es un factor fundamental para el buen desarrollo de los Consorcios porque se generan vínculos que permiten la existencia de confianzas entre ellos, y al mismo tiempo entrega mayor seguridad al definir su modelo de negocios, disminuyendo el riesgo que involucra para los socios ser accionistas de proyectos que necesitan grandes sumas de dinero para ser desarrollados.



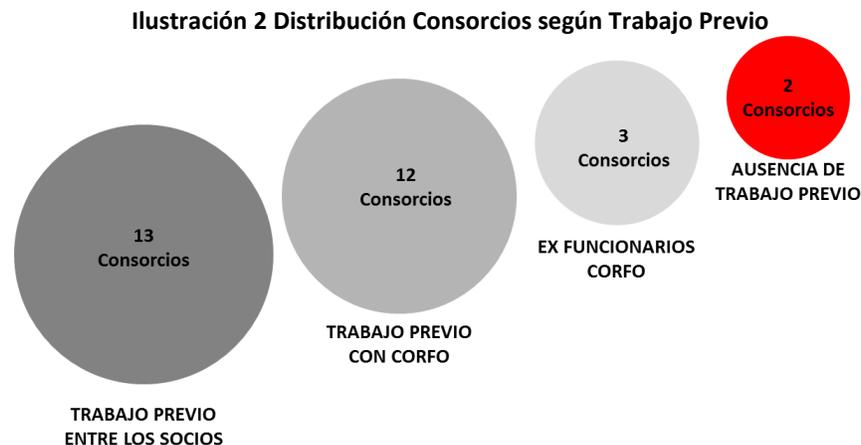
Así también, cabe destacar que los socios que conforman los consorcios, empresas privadas, entidades tecnológicas y universidades, antes de su participación en esta instancia ya han realizado investigaciones utilizando otros tipos de instrumentos de cofinanciamiento estatal, tales como **CONICYT, Fondecyt, Fondef y también instrumentos que se enmarcan en otros programas y líneas de financiamiento de Innova Chile-CORFO**. Estos instrumentos también han ayudado a la conformación de muchos de los consorcios, ya que de igual forma promueve y en muchos casos consolida, la relación entre los distintos actores que buscan desarrollar investigaciones en el rubro en el cual se desenvuelven.

Por otro lado, **el haber participado con anterioridad en este tipo de proyectos, le entrega un conocimiento a los miembros del consorcio sobre el funcionamiento de la CORFO**, y al mismo tiempo le permite a la institución tener mayor conocimiento sobre las líneas de investigación que en ese momento están siendo abordadas, o que necesitan ser abordadas por las empresas. Esto le permite a CORFO tener mayor claridad sobre donde se debe focalizar y por tanto en que ámbitos del I+D deben ser destinados los recursos, como lo sucedido con el llamado especial a proyectos de biocombustibles, donde la institución concentra sus esfuerzos en proyectos similares e invita a los interesados a ser parte de sus convocatorias.

Resulta relevante destacar el conocimiento de la institución no necesariamente está dado por la realización de proyectos anteriores bajo su alero, sino que también se da porque en algunos de los **Consortios existen actores que se identifican como ex funcionarios de la institución**. Este factor se debe tener presente al momento de analizar la realidad de los Consortios, ya que quienes provienen del mundo CORFO, más allá de tener un vasto conocimiento en la gestión de los proyectos, como es lo que sucede con los socios que han adquirido ciertos aprendizajes debido al trabajo permanente con CORFO, conocen los procedimientos administrativos, las formas de rendición de dineros, lo que está permitido para ser realizado dentro del programa, pueden interpretar claramente el lenguaje que se maneja en la institución lo cual disminuye considerablemente las dificultades asociadas a la gestión administrativa que se asocia con procedimiento CORFO, que puedan enfrentar durante el desarrollo de los diversos proyectos que impulsa cada Consorcio.

*“Buena, y buena porque nosotros somos ex CORFO, al ser ex CORFO conocemos las metodologías para poder hacer cambios por ejemplo, conocemos la forma de poder afrontar ciertas solicitudes que queremos obtener para poder seguir avanzando en el proyecto” (Gerente Consorcio Tecnológico).*

Al analizar existencia de una relación previa entre sus socios, además de cuantos señalan haber tenido experiencias de trabajos anteriores con Innova Chile – CORFO, y de cuantos efectivamente realizaban investigación y desarrollo antes de la conformación del Consorcio. Efectivamente, 12 Consortios señalan haber trabajado antes con CORFO, 13 señalan la existencia de experiencia de trabajo anterior entre los socios del Consorcio, y de ellos, 10 señalan ambas. Mientras que 3 Consortios tienen su experiencia por ser ex funcionarios de la institución, y sólo 2 Consortios no cuentan con ningún tipo de experiencia previa antes de la conformación del Consorcio.



Fuente: ClioDinámica

En este sentido, cuando CORFO hace el llamado a participar de la convocatoria de consorcios, por lo general los socios ya tienen un camino hecho con la institución y también con la investigación, pero en un nivel de desarrollo mucho más micro. Esto

implica que el proceso, ya sea en la postulación del proyecto como en su implementación, sea menos engorroso porque la experiencia previa entrega un aprendizaje de cómo hacer las cosas. Por lo tanto, el contacto entre los socios y la CORFO permite disminuir el riesgo de que se generen dificultades importantes, facilitando así el desarrollo de cada uno de los Consorcios.

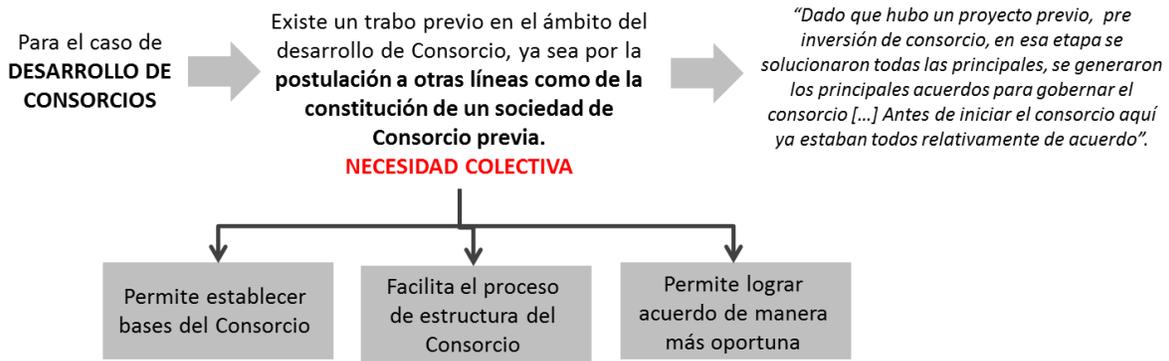
Por otro lado, tener ya una experiencia sobre la investigación aunque sea a un nivel más micro, significa que con la conformación del consorcio y con los recursos adicionales que entrega Innova Chile, es posible expandir las líneas investigativas, en tanto tienen tiempo a su favor puesto que no parten de cero, y ya han adelantado las bases de lo que será realizado por el Consorcio.

*“Para invitar a socios de la envergadura de Copec y este grupo belga que están como en 50 países del mundo tú tienes que ya tener un proyecto muy masticado, tienes que demostrar que lo sabes hacer, que tienes la gente, que tienes los permisos para funcionar y ahí se meten. Nosotros tuvimos la suerte que partimos 3 años antes [...] estábamos bien estructurados” (Gerente Consorcio Tecnológico).*

Los dos puntos anteriores demuestran que, una vez que se conforma el consorcio, los socios ya han realizado investigaciones con CORFO o instituciones similares, de manera conjunta, o al menos algunos de los socios, por lo que hay un conocimiento previo de las estructuras de trabajo que cada uno de los actores tiene, y al mismo tiempo de como es el operar de la institución. Contar con este conocimiento previo de los socios y de Innova Chile-CORFO significa tener un avance en el desarrollo del consorcio, ya que facilita su conformación, la definición de los criterios bajo los cuales se organizarán los socios del consorcio y además facilita la gestión operacional.

Esta situación se refleja claramente en los proyectos que responden al llamado desarrollo de consorcios, ya que estos proyectos han pasado previamente por una línea de pre consorcio, con la finalidad de generar proyectos empresarizables, en la cual los socios ya han realizado un trabajo de investigación y desarrollo de manera conjunta, y por lo tanto ya conocen su funcionamiento, comparten un enfoque y un propósito común y por sobre todo ya han generado vínculos de confianza que fortalecen su composición. En dicha instancia los consorcios han podido establecer las bases de sus desarrollos, han definido claramente la estructura y el marco de gobernabilidad bajo el cual se amparan y por lo tanto lograr llegar a acuerdos de forma rápida y fácil. Cabe aquí hacer la salvedad de que el partir por una línea de pre consorcio no es una condición necesaria para establecer confianzas y poder continuar el trabajo en un Consorcio, ya que sólo seis proyectos alcanzaron este cometido, donde el factor de éxito es la generación de vínculos y la empresarización de sus proyectos.

Ilustración 3 Experiencia de Desarrollo de Consorcios y el trabajo previo



Fuente: ClioDinámica

En el punto de vista contrario, es posible señalar que cuando no hay trabajos anteriores entre los socios que componen el consorcio, y al mismo tiempo ellos no cuentan con la experiencia necesaria que requiere una sociedad como la que han de conformar bajo el programa, su funcionamiento puede no ser el más adecuado, ya que pueden surgir problemas a nivel interno, principalmente en el marco de la organización. Un ejemplo de esta situación, es el consorcio BIOANIMAL, donde los miembros si bien habían realizado investigaciones anteriores a la conformación del consorcio, éstas no se realizaron en conjunto con los otros miembros, careciendo por tanto de la experticia en lo que respecta trabajar en una sociedad que comparte los mismos intereses. Finalmente el proyecto tuvo un término anticipado al tercer año de funcionamiento de los cinco que en un principio se habían aprobado.

*“Cada uno de los que estaban en este cuento se creía la cerveza helada en el desierto, entonces todo difícil, porque todos querían ser gerentes. Distinto es el caso de la organización nuestra entre nuestros investigadores en que aquí hay un gerente”.*

### Necesidad que vienen a resolver

Los consorcios surgen a partir de la idea de resolver, orientar y suplir una serie de necesidades que se enmarcan en una determinada industria o dentro del contexto en el cual realizan las diversas actividades. En general, las necesidades que buscan resolver los Consorcios se encuentran en torno a la orientación de desarrollo de productos, también además de la implementación y generación de nuevas tecnologías, en base al impulso de la I+D, y al desarrollo de conocimiento y capital humano.

Se debe señalar que los Consorcios atienden a distintos tipos de necesidades, en primer lugar hay determinados Consorcios que pretenden dar respuesta a **necesidades colectivas**, es decir, cuando un grupo de empresas, principalmente relacionadas dentro de la misma industria persiguen un objetivo común, por lo que actúan de manera conjunta frente a una misma necesidad. Esto es claro en los proyectos que agrupan a un sector industrial como ocurre en los consorcios vitivinícolas (VINNOVA, TECNOVID y

VINOS DE CHILE), o en aquellos proyectos que generan biocombustibles a partir de lignocelulosa, donde se agrupa prácticamente a la totalidad de las empresas relacionadas con la industria forestal (empresas papeleras, forestales y celulosas). Otro tipo de consorcios interesantes en este aspecto son aquellos que se desarrollan cluster territoriales, donde la necesidad es común a una localidad geográfica, pero para su desarrollo se asocian empresas pertenecientes a distintos sectores industriales, lo cual se refleja en los proyectos que generan biocombustibles a partir de algas (BAL BIOFUELS, ALFAEFUELS Y DESERT BIOENERGY)

También hay proyectos que responden a **necesidades de carácter individual**, lo cual refiere a aquellos proyectos que son impulsados por pocas empresas o más bien desde una única empresa y que no es posible identificar una necesidad colectiva, como por ejemplo lo que sucede con GRANOTEC, o con AQUAGEN donde la necesidad nace de ellos mismos como empresas, independiente de la industria en la cual se encuentran. Finalmente, hay Consorcios que responden a las **necesidades de un tercero**, estos casos son particulares en el sentido de que hay un tercero que ha identificado una necesidad que debe ser cubierta a través del impulso de I+D, se refleja más que nada en proyectos de índole tecnológicos como MICROLOGICA que se asocia con su potencial cliente, o como los relacionados a minería (MIRS-C4E-MICOMO) que resuelven una necesidad tecnológica específica que presenta la industria, a la cual los demás socios no necesariamente pertenecen, sino que es una demanda de un socio que se configurará como potencial cliente y usuario principal del desarrollo.

Independiente del tipo de necesidad a la cual responda un Consorcio, el desarrollo de capital humano juega un rol fundamental en relación a ellas, las cuales son suplidas a partir de su génesis en la medida en que buscan generar conocimientos y pretenden de tal forma, hacer hincapié en las capacidades y actitudes propicias para la industria, con el fin de mejorar la investigación y hacer del desarrollo del mismo un próspero bienestar productivo. En este sentido, desarrollar capital humano se define como uno de los objetivos principales de los consorcios ya que significa generar conocimientos en ciertas áreas donde hay vacíos en cuanto a capacidades dentro del país. Así para el proyecto, el desarrollar capital humano puede significar un posicionamiento a nivel de la industria, tanto a nivel nacional como internacional, más aún cuando ese conocimiento puede ser patentado, y tener ese reconocimiento de los avances generados en el consorcio.

El capital humano en proyectos que impulsan I+D es un factor fundamental, ya que sin él no podrían generarse innovaciones en la industria, ni tampoco crearse nuevos productos o servicios, por lo mismo en el marco de los consorcios, el capital humano ha resultado ser una fuente de ingreso no esperada, puesto que dado los avances en conocimientos y capacidades que han desarrollado, en algunos casos, se les ha presentado la oportunidad de prestar servicios a otras compañías de la industria. En este sentido, el desarrollo de capital humano puede significar ventas, generación de patentes, y creación de nuevos

know how que en un principio no estaban considerados, lo cual es siempre percibido como un factor positivo para el desarrollo y para la sustentabilidad de los Consorcios.

*“Poco, a través de servicios... tampoco fue un objetivo las ventas salió como lateral, o sea que bueno que se generen pero no era el objetivo. Ahora se están generando porque se formaron las capacidades porque antes no había, no existía la factibilidad de realizarlo [...] recién ahora que se formó gente, se compró equipamiento se pueden prestar servicios” (Gerente Consorcio Tecnológico).*

### Composición del Consorcio

En primer lugar resulta fundamental señalar que los consorcios pueden ser de distinto tipo según su composición y según los miembros que formen parte de la sociedad, es así como podemos identificar los siguientes tipos de Consorcios:

- **Consorcios Sectoriales:** Está compuesto por empresas del sector o por organizaciones representativas del sector más entidades tecnológicas o universidades con desarrollos y capacidades en el área. Un ejemplo es el consorcio ID VINOS DE CHILE, el cual reúne a todas las viñas asociadas.
- **Consorcios Universidad-Empresa:** Está compuesto por socios del mundo privado, es decir, por al menos una empresa nacional representativa de la industria; y por socios del ámbito académico nacional.
- **Consorcios Empresariales:** Está compuesto por al menos dos empresas y una entidad tecnológica, la cual puede participar del consorcio como socio o bien como co-ejecutor o a través de subcontrato.

Una manera de componer los consorcios es a través de la creación de alianzas entre empresas tanto del mundo privado como estatales, y por instituciones del ámbito académico. Estos actores consideran que el propósito de CORFO, en conjunto con potenciar la unión empresa-universidad, es lograr potenciar cada una de estas miradas en un solo objetivo que es lograr la conformación del consorcio.

Esta unión entre las universidades y las empresas implicaría en primer lugar un aporte en la investigación y en segundo lugar a la generación de un negocio rentable. Así las universidades con el conocimiento y las empresas con el negocio aportarían sus mejores características para el desarrollo y sustentabilidad de los proyectos que son impulsados dentro del Consorcio. Sin embargo, desde la perspectiva de las empresas consideran que CORFO ha sesgado el conocimiento exclusivamente en las universidades, sin considerar que las empresas también son una fuente importante de conocimiento en tanto son ellas quienes tienen una participación activa en la industria.

*“Las universidades se vincularon a través de la participación de profesionales en forma directa [...] De esa manera estaba vinculado el consorcio con las universidades a través de los investigadores no a través de las universidades” (Gerente Consorcio Tecnológico).*

Sin embargo, la relación que se genera entre el mundo empresarial y el mundo académico, desde la perspectiva de las empresas que forman parte de los Consorcios, ha significado por lo general complicaciones tanto en el marco de las decisiones como también en la gestión del consorcio, lo cual se debe principalmente al choque de enfoques y de formas de pensar que existe entre ambos mundos. De cierta forma se identifica que el ámbito empresarial y el académico tienen lenguajes y propósitos distintos, por lo que esperan obtener distintos resultados de la I+D que realicen, por un lado las empresas buscan formar de la investigación un negocio, cuyos resultados sean altamente rentables, mientras que por lo general en la academia se busca investigar con la sola finalidad de investigar.

La relación del mundo privado con el mundo académico, respecto al desarrollo de la investigación, se ve dificultada en que las universidades quieren que la investigación se desarrolle dentro del marco de la universidad, haciendo difícil converger sus objetivos, puesto que el mundo privado se enfoca en generar negocio con la investigación, pero por su parte el ámbito académico no ve utilidades en esto. Esto se debe principalmente a la diferencia de enfoques entre ambos mundos, sin embargo cuando se logra realizar una convergencia entre los distintos lenguajes que cada uno de ellos maneja, es posible trabajar de mejor manera, lo cual se logra a través del trabajo previo, del conocimiento y de la generación de confianzas entre ambos actores.

*“La Universidad de Chile puso muchos problemas, nos tuvo como 8 meses parados [...]El vice-rector trancó esta cuestión y lo tranco de forma heavy, él quería que estuviese dentro de la Universidad, bien definido cuál era el rol del consorcio y quiénes eran los responsables del consorcio, cómo se iba a definir el directorio, etc, etc” (Gerente Consorcio Tecnológico).*

Sin embargo, las universidades pueden ser consideradas un freno para lograr la implementación plena y efectiva del consorcio, ya que sus ritmos de trabajos son más flexibles que los de una empresa privada, siendo aquellos ritmos a su vez plenos de una exigencia de mayor agilidad, por lo tanto lograr coincidir a ambas realidades es una dificultad que está presente a lo largo de toda la investigación que desarrollan los Consorcios. Es por esto que las empresas preferirían tener una relación que se mantuviera más al margen con las universidades, una relación que no fuera societaria y en tanto no forme parte del directorio. Esta preferencia por parte del ámbito privado está relacionada con el hecho de que las universidades como socias y miembros del directorio tienen la misma facultad de decisión en el consorcio, pero sin embargo no tienen la misma capacidad de invertir en él. Por esta razón, es que las empresas sugieren que el vínculo que exigen las bases de los consorcios se oriente en términos de co-ejecutor, donde la universidad participe y apoye durante los procesos de investigación y en la ejecución de los proyectos pero que no tengan injerencia en las decisiones de nivel directivo.

*“Hay un choque de cultura fuerte del ámbito académico y a su vez de las empresas, las empresas están acostumbradas a trabajar de una forma y obviamente la velocidad que trabajan ellas es mucho más ágil de lo que trabajan las instituciones académicas” (Gerente Consorcio Tecnológico).*

Así también, se pueden identificar distintos tipo de Consorcios según quienes formen parte de él, es posible identificar categorías de consorcios según los llamados específicos a los cuales responde. En este contexto, hay llamados como por ejemplo el programa de pre consorcio y desarrollo de consorcios, los cuales entregan menor presupuesto y tiempo para ejecutar tecnologías que son de corto alcance, que otras líneas de Consorcios. Otro ejemplo puede ser el llamado específico de biocombustibles, en el cual es posible identificar altos niveles de asociación entre los socios, en dos sentidos:

1. Consorcios biocombustibles a partir de algas, donde se potencia el desarrollo local a través de cluster, incorporando como socios a empresas y universidades que comparten la misma localidad geográfica.
2. Consorcios biocombustibles a partir de Lignocelulosa, donde se identifica la agrupación de la industria en su totalidad bajo la misma finalidad, potenciando un sector.

La particularidad de este tipo de Consorcios está en que se desarrollan bajo la idea de que en Chile se necesitan nuevas formas de producir energía, que sean más amigables con el medio ambiente y más sostenibles en el tiempo, permitiendo así la eficiencia y la independencia energética del país. Además existen instancias en las que los miembros de estos distintos Consorcios se han reunido y se han vinculado en pro de definir y/o repensar la prospectiva energética que el país tendrá para los próximos años, en conjunto con el ministerio de energía.

Es importante destacar aquí que la composición de los consorcios también puede ser definida a partir del involucramiento territorial, donde los consorcios desarrollan sus actividades. Así, aquellos consorcios que se ubican en regiones tienen una mayor participación de universidades y empresas del sector. Este involucramiento va de la mano con que las universidades del lugar generalmente se encuentran desarrollando investigaciones que son de interés para la industria local y, por lo tanto, son un aporte de conocimiento relevante para el consorcio. En el caso de las empresas, el involucramiento con el consorcio viene dado por las condiciones propias del lugar, en este sentido, las empresas han desarrollado tecnologías que pueden ser aplicables a los objetivos que tiene el consorcio. Este tipo de asociaciones se pueden identificar en casos como BAL, DESERT BIOENERGY, ALGAEFUELS y GENBERRIES, entre otros.

Lo positivo de esta composición del consorcio, a partir del involucramiento territorial, está dado por la cercanía y el conocimiento del territorio por parte de las industrias y universidades, ya que el conocer las condiciones del lugar facilita llevar a cabo las actividades presupuestadas. Además, potencian el desarrollo local, en todo aspecto

creando una estrategia de win win, donde ganan los socios del Consorcio pero además ganan las comunidades que se encuentran involucradas.

Para los Consorcios que cuentan con gran presencia en regiones del país, el hecho que las oficinas del consorcio se encuentren en Santiago, ya que no pueden estar en regiones porque los ejecutivos CORFO no están en éstas, no ha resultado ser una dificultad. Esto se debe a su organización, donde cada subproyecto está al cargo de su respectivo director. Así, el vínculo entre las universidades y el consorcio estaría dado por los investigadores. Esta modalidad ha permitido una relación fluida y constante para llevar a cabo la implementación de los proyectos sin que esta lejanía entre el lugar de actividades-oficina signifique una dificultad para el consorcio.

Otro factor que se debe considerar al momento de analizar la composición de los Consorcios es la relación directa que existe con socios tecnológicos internacionales, que por lo general poseen el *know how* o son dueños de la tecnología que se quiere implementar en Chile. Esto sucede particularmente en casos como BAL BIOFUELS, AQUAGEN y GRANOTEC, Consorcios que desarrollan principalmente la importación de una tecnología a través de sus patentes y licencias, el desarrollo se encuentra en acomodar dichas innovaciones a las condiciones y al contexto de Chile. Así también, hay Consorcios que tienen socios internacionales con la finalidad de generar alianzas estratégicas para posicionar o fortalecer a la industria, especialmente en los consorcios que buscan soluciones para la industria minera (C4E-MICOMO-MIRS).

Cabe preguntarse aquí ¿qué motivación tiene un socio extranjero para instalar sus capacidades en Chile? y ¿qué condiciones entrega Chile para estos socios extranjeros? Específicamente para los casos relacionados con la industria acuícola, Chile presenta buenas condiciones de clima y territorio para la rentabilidad del negocio. Además Chile entrega condiciones de seguridad económicas y gubernamentales, que otros países de la región no tienen.

*"Chile tiene ciertas condiciones que le permitían ser una plataforma adecuada, territorios amplios, condiciones climáticas adecuadas para la reproducción de las algas y aquí hay respeto por la institucionalidad y por la propiedad intelectual"* (Director Consorcio Tecnológico)

Así cómo es posible apreciar la participación de empresas internacionales, resulta interesante el rol que cumplen grandes empresas nacionales, privadas y estatales dentro de los Consorcios. En este sentido se configuran como aliados que apoyan a la industria pero que tienen poca injerencia a nivel de directorio y de toma de decisiones, ya que más que aportar conocimientos técnicos, su función es aportar al financiamiento de los proyectos que se realizan dentro del Consorcio. Esto es lo que sucede con empresas como ENAP, CODELCO o con COPEC, que son empresas gran presencia y capital en el país, donde ellos reciben como beneficios de su participación en los Consorcios, nuevas tecnologías que son para el beneficio directo de sus instalaciones, y en general los desarrollos los afectan como clientes principales para su utilización.

Un caso particular de estas empresas es el de E-CL, empresa dedicada a la generación y transmisión de energía, que tiene amplia presencia en regiones, y forma parte de dos consorcios de biocombustibles a partir de micro algas. Ellos tienen como principal motivación participar en el consorcio incorporar innovaciones en sus instalaciones, para contribuir a la calidad de vida de sus comunidades vecinas, principalmente a través de la generación de trabajo y de la disminución de la contaminación, ya que la tecnología desarrollada les permite ser amigables con el medio ambiente en el cual se encuentran insertos, disminuyendo sus externalidades negativas.

### **Configuración del Modelo de Negocios**

El modelo de negocio de los consorcios se orienta en una primera instancia hacia el desarrollo de conocimiento y de capital humano. De esta forma se pretende lograr la visualización en la industria respecto a las capacidades que han generado y también a la difusión de sus resultados. En definitiva, el modelo de negocio lo que pretende con el desarrollo de este conocimiento es generar ganancias para el consorcio, ganancias que puedan apuntar hacia su auto sustentabilidad empresarial y no necesariamente de la investigación.

Sin embargo, hay casos donde el modelo de negocios nunca apuntó hacia la sustentabilidad del consorcio, como por ejemplo GENOMICA FORESTAL, consorcio que no incorporó en su modelo de negocio la búsqueda de la sustentabilidad porque consideraban que a través de sus servicios no iban a poder lograr este objetivo, ya que el giro del consorcio se orientó siempre hacia el desarrollo de conocimientos en la industria. Por lo tanto, en un principio quedó establecido con las empresas privadas socias que serían ellas quienes iban a financiar el proyecto una vez finalizado el cofinanciamiento CORFO.

*“No vamos a ser nunca sustentable y las empresas en un principio lo tenían súper claro que no va tanto por la sustentabilidad el negocio [...] Si el día de mañana no tenemos tanto servicio x, entonces las dos empresas socias, Arauco y CMPC, estaban dispuesta a poner, cuesta 200 millones al año, ya yo pongo 100 y yo pongo 100” (Gerente Consorcio Tecnológico).*

Sin embargo, dado que el modelo de negocios tiene que estar definido en un comienzo para poder postular al proyecto ya que las bases de la convocatoria así lo especifican, se generan dificultades a la hora de querer abordar nuevos temas emergentes a medida que avanza la investigación. Por ejemplo, el consorcio BAL BIOFUELS descubrió una nueva línea de investigación y ante la imposibilidad de abarcarla en el proyecto, ya que no se encontraba dentro de sus objetivos, buscó otros mecanismos que le permitieran aprovechar esta oportunidad, postulando así al programa Innovación Empresarial de Alta Tecnología impulsado por Innova Chile - CORFO.

En definitiva, respecto de los modelos de negocios es necesario tener presente que estos pueden tener modificaciones o más bien ajustes, esto debido a lo dinámico del mercado, situación que debe ser correctamente manejada por los gerentes de los Consorcios y ejecutivos que acompañan este desarrollo, pero también es necesario poder descifrar el modelo de negocio, debido a que no da lo mismo un Consorcio que se plantea ser autosustentable desde el negocio, que aquel que lo plantea desde la investigación, tienen diferentes escenarios y criterios de continuidad y sustentabilidad que se deben analizar en detalle, caso a caso.

## 2.2.2. Marco de Gobernabilidad

En el siguiente apartado, se presentan las principales reflexiones en torno a la estructura de los Consorcios, y a la toma de decisiones dentro de ellos. Uno de los principales factores que se consideran aquí es la organización interna de los Consorcios, y el logro de acuerdos entre los socios, ya sean en temas de rol en el directorio, apropiación de resultado o distribución de ganancias.

### Estructura del Consorcio

La estructura de los consorcios se define a partir de la creación de una sociedad, la que podrá ser una Sociedad Anónima o una Sociedad de Responsabilidad Limitada que debe funcionar de la misma forma que una Sociedad Anónima. Esto se encuentra dentro de las exigencias de las bases de los consorcios.

El que los Consorcios se constituyan como una **Sociedad Anónima**<sup>5</sup> implica que, para el caso de Chile, se constituyen como una *persona jurídica formada por la reunión de un fondo común, suministrado por accionistas responsables sólo por sus respectivos aportes y administrada por un directorio integrado por miembros esencialmente revocables*. Lo anterior quiere decir que la administración de una sociedad anónima es ejercida por un directorio con un número invariable de miembros establecido en los estatutos de la sociedad, el cual es elegido por la junta de accionistas, donde cada accionista dispone de un voto por cada acción que posea o represente. Además las sociedades anónimas pueden tener uno o más gerentes designados por este directorio, a quien le corresponde representación legal de la sociedad.

Esto quiere decir que los socios que conforman los Consorcios, ya sean empresas, socios tecnológicos o socios académicos, designan a sus respectivos directores, quienes son los representantes de cada una de ellos. Por lo tanto, todas las decisiones que se tomen dentro del consorcio deben pasar por este directorio el cual tiene como finalidad representar a todos sus miembros. Así, el directorio al componerse por miembros de cada una de las empresas socias del consorcio, sin importar los aportes de inversión que

---

<sup>5</sup> LEY Nº 18.046, sobre Sociedades Anónimas en Servicio de Impuestos Internos Chile

las empresas hayan realizado, cada representante de ellas tiene la capacidad de incidir en las decisiones que se toman, sin embargo su poder de voto varía según el número de acciones que cada uno de los socios posee.

En este sentido, aquellos consorcios Universidad-Empresa el directorio, está conformado por miembros de las empresas y también por miembros de la academia, esto sin importar su porcentaje de inversión o participación en el proyecto. Desde la perspectiva de las empresas esto genera asimetrías importantes entre los socios, en tanto las universidades tienen capacidad de decisión al igual que las empresas, pero no tienen la misma capacidad de inversión que ellas. Lo anterior implica que cuando los socios tienen distintos enfoques y provienen desde distintos ámbitos pueden existir conflictos frente a la toma de decisiones y a la organización del Consorcio.

*“Esta asimetría entre el beneficiario esencial y no esencial es perversa [...] tú tienes el 99,9% de la sociedad y tienes un gallo que tiene el 0,01 y te puede empezar a boicotear la sociedad”* (Gerente Consorcio Tecnológico).

Diferente es la situación de aquellos consorcios donde la relación que se genera entre las empresas y entidades tecnológicas o académicas está dada como co-ejecutor o a partir de la modalidad de subcontratación, dado que no son accionistas del Consorcio, su participación en el directorio va a pasar por una decisión previa que tomaran los mismos miembros del directorio. Esta situación puede ser ejemplificada en el proyecto ID VINOS DE CHILE donde los miembros del directorio, a partir de su experiencia anterior con los Consorcios VINNOVA y TECNOVID, decidieron modificar la relación establecida entre academia y empresa. En este sentido se reconfiguró la participación societaria de los socios académicos, donde las universidades dejaron de ser accionistas y socias del Consorcios, pero igualmente se les otorgó la posibilidad de ser parte en la toma de decisiones, a través de un puesto honorario en el directorio.

*“Nosotros éramos socios, ahora ellos son nuestros clientes... cuando tú eres socio yo estoy dispuesto a darte todo por la sociedad porque creo en ella [...] en cambio acá somos clientes y vamos a hacer lo que hemos prometido que vamos a hacer, pero no vamos a estar matándonos”.* (Socio Académico Consorcios Tecnológicos)

También puede darse la modalidad donde los consorcios no trabajen directamente con entidades académicas, si no que realicen asociación con investigadores de las universidades, principalmente a través de la subcontratación para proyectos específicos. Como lo que sucede en el caso de DESERT BIOENERGY, que configura su relación con las universidades a través de sus investigadores.

*“Las universidades se vincularon a través de la participación de profesionales en forma directa [...] De esa manera estaba vinculado el consorcio con las universidades a través de los investigadores no a través de las universidades”.* (Gerente Consorcio Tecnológico)

Cabe decir, que por lo general estos actores donde su relación con el proyecto no es societaria participan de igual forma como miembros del directorio, porque los socios con la finalidad de tomar en consideración todas las perspectivas presentes en el consorcio, deciden incorporan así a estos miembros. O bien puede ocurrir que dado los porcentajes de participación, aquellos socios que no tienen el mínimo de participación, por términos legales, no tienen la obligatoriedad de incorporarlos como miembros del directorio. Sin embargo, los socios también deciden incorporarlos en el directorio con el propósito de que todos tengan representatividad, tal como se hizo en GENOMICA FORESTAL ya que de acuerdo a los porcentajes de participación habían dos socios que por ser miembros minoritarios hubieran quedado fuera del directorio, frente a esto se decidió que de igual forma tuvieran una representación en el directorio.

*“El primer ejercicio fue sentarnos en la mesa y veamos cómo se compone este directorio, por acuerdo entre los socios se llegó a decir que era un representante por cada una de las empresas independiente del aporte que ellos realizaron” (Gerente Consorcio Tecnológico)*

Un caso interesante respecto a la estructura societaria y a la organización del directorio es BAL BIOFUELS, donde actualmente el consorcio pretende establecer una fuerza propia diferenciándose de su matriz BAL Inc. Esta autonomía está enfocada hacia la apropiación de la propiedad intelectual de los productos que se están desarrollando en Chile, para que estos no sean propiedad extranjera, contribuyendo al *know how* nacional, además estos cambios se enfocan en la diversificación de estas distintas empresas para potenciar la vida propia del consorcio.

*“El consorcio en este minuto está pasando por un periodo de transición porque se está de alguna manera desvinculando [...] Está empezando a ser un poco más autónomo. Antiguamente teníamos una gobernabilidad que provenía un poco de quien tenía la propiedad intelectual”. (Gerente Consorcios Tecnológicos)*

Aquellos consorcios donde los socios que lo componen ya cuentan con un trabajo o experiencia previa, se intenta mantener la misma lógica de funcionamiento que tenían antes para la estructura del proyecto, lo que ha sido un factor facilitador en este tipo de consorcios. Como por ejemplo lo que sucede con los Consorcios que representan a un sector de la industria, VINOS DE CHILE, plasma lo mejor posible la distribución y organización de la asociación gremial de productores de vino en la estructura del directorio del consorcio.

También es posible identificar casos donde CORFO ha explicitado ciertas exigencias respecto a la estructura del consorcio, particularmente en el cargo de gerente general, como por ejemplo en BIOENERCEL donde se requirió que el cargo de gerente general fuera desempeñado por alguien que viniera del mundo privado y además tuviera experiencia en gerencias.

*“CORFO creo que pidió explícitamente que este cargo fuese completado por una persona que no fuese académica, que tuviese experiencia en gerencia y que viniese del mundo privado más que de la institución”*  
(Gerente Consorcio Tecnológico).

Otro ejemplo es el de GENOMICA FORESTAL, el cual en su estructura no contemplaba el cargo de gerente general, ya que la directora científica era quien desempeñaba este rol, frente a esto se exigió la conformación de este cargo, lo cual acarreó una serie de dificultades ya que a nivel interno en un principio no supieron definir las funciones de cada rol por lo que hubo varios cambios de gerentes lo cual se tradujo en atrasos en la implementación de los proyectos. Finalmente lograron solucionar el problema dejando en el cargo de gerente general a uno de los investigadores que formaba parte del proyecto, a la vez que se definió la diferencia entre el rol de gerente general y directora científica, el primero estando a cargo de la administración y el segundo a cargo de la implementación de los proyectos.

*“Al principio la idea original era director científico que actuaba como gerente, pero CORFO siempre nos exigió tener un gerente”* (Gerente Consorcio Tecnológico).

En lo que respecta a la apropiación de los resultados, esta se encuentra dada principalmente por la participación accionaria de cada socio dentro del consorcio, ya que esto responde a su configuración como Sociedad Anónima. En este sentido, todos los resultados que se obtengan, ya sea generación de patentes, propiedad intelectual o ventas, estos serán de él y para el consorcio. En tanto, los miembros se verán beneficiados si estos resultados generan ganancias las cuales serán repartidas según la participación de cada miembro. Sin embargo, no siempre pasa lo anterior, como por ejemplo en ALGAFUELS donde una vez que la tecnología se haya patentado, las patentes no serán del consorcio sino que de la Pontificia Universidad Católica y el consorcio contará con su derecho comercial.

### **Factores determinantes del marco de gobernabilidad**

En primer lugar, cabe destacar aquellos factores que son determinantes para la definición del marco de gobernabilidad de los Consorcios en el sentido de facilitadores, donde el contar con un trabajo previo entre los miembros del Consorcio es una práctica que entrega mayor seguridad para definir la estructura del mismo, puesto que en general se trata de mantener la estructura del proyecto anterior, y porque el conocimiento previo entrega ciertas directrices sobre las formas en que cada uno de los socios trabaja, se estructura, sobre sus intereses y enfoques, lo cual disminuye las posibilidades de entrar en conflicto al momento de tomar decisiones. También este factor es un facilitador porque con el tiempo y la experiencia previa se van creando vínculos de confianza entre los socios.

En este sentido, los consorcios consideran que una forma de disminuir los factores de riesgos que se asocian a la relación que se da entre el mundo privado y el mundo

académico está en definir con anterioridad cuáles van a ser las funciones individuales de cada socio, para que en función de ellas no se vayan a generar problemas a nivel de la estructura del consorcio.

Considerando lo anterior, es posible determinar que la relación que se genera entre las empresas y los socios tecnológicos es distinta a la que se genera con las universidades. Destacándose una relación más fluida y sin complicaciones dado que en general no se desarrollan problemas con este socio. Las razones de ello se asocian al enfoque de negocio que ambas partes tienen, en este sentido, las empresas privadas con los socios tecnológicos desarrollan una relación de tipo más comercial y enfocada hacia la generación de negocio. Por lo tanto sus objetivos y enfoque son los mismos, como es el caso de BAL BIOFUELS, o de AQUAGEN donde el socio tecnológico es al mismo tiempo uno de los socios originadores del consorcio, matriz internacional y por tanto dueño del *know how* y de la propiedad intelectual.

En segundo lugar, hay que considerar ciertos aspectos que dificultan la conformación y la estructuración de los Consorcios. Tomando en consideración la experiencia, es posible determinar que la relación societaria entre el mundo privado y el mundo académico es percibida, en algunos casos, como un factor de riesgo. Esto porque los objetivos de las empresas son distintos a los de la academia. Los primeros se organizan en pos de la generación de negocios, la academia por su parte, se enfoca hacia el desarrollo de la investigación. Por lo que lograr congeniar estas dos perspectivas en el marco de las decisiones del consorcio es una dificultad que deben sortear en esta etapa del proyecto, para que luego no genere mayores dificultades en la gestión del consorcio.

*“No sé si fue muy acertado que los consorcios sean integrados por universidades porque finalmente las universidades tienen objetivos distintos que las empresas, entonces cuando tu tratas de agrupar a organizaciones que tienen distintos objetivos se producen algunos problemas respecto al desarrollo posterior [...] en donde aparecen las principales diferencias es cuando hay que hacer nuevas inversiones”*  
(Gerente Desarrollo de Consorcios)

Aquí es posible identificar que uno de los principales problemas, a los que se enfrentan los Consorcios que cuentan con socios académicos, es que dentro de la configuración como Sociedad Anónima, los aportes que realizan las universidades no siempre pueden ser valorizados o materializados, por ejemplo es lo que sucede con los estudios previos que poseen las universidades, ya que hay una dificultad para poder cuantificar el conocimiento que ya ha sido generado y que por tanto será aportado a los nuevos desarrollos que sean impulsados por el Consorcio.

Considerando lo anterior es que las empresas consideran que CORFO ha sesgado el conocimiento, ligándolo exclusivamente al ámbito de la academia, sin considerar que las empresas por sí solas también generan conocimiento en tanto están insertos en la industria, en este sentido, consideran que como empresas tienen una relación más activa con la industria y, por lo tanto, con los desarrollos alcanzados.

*“Yo me di cuenta que los gallos de las empresas se peinaban con la investigación porque están todo el día haciéndolo” (Gerente Consorcio Tecnológico).*

### **2.2.3. Gestión del Consorcio**

Por gestión de los Consorcios, se entiende aquellos aspectos que definen la administración y la implementación de estos, ya sea en términos de su operación misma, o desde la administración de los recursos financieros disponibles.

#### **Gestión Operacional**

La puesta en marcha de los consorcios, desde una mirada operacional, está caracterizada por ser un proceso fácil, donde una vez que se reciben los fondos CORFO se empiezan a llevar a cabo todas las actividades propuestas. Además, se percibe que durante este proceso es donde hay un mayor interés por parte de todos los socios del consorcio por participar, interés que va disminuyendo a medida que pasa el tiempo. Esta disminución del interés se asocia a problemas que pueden afectar de forma individual a miembros del consorcio, como por ejemplo en MICOMO, donde CODELCO, socio del consorcio, se enfrentó a una serie de huelgas por lo que su interés se focalizó en solucionar estos problemas internos más que en llevar a cabo la gestión del consorcio.

*“La producción para, por lo tanto tú tienes que recuperar la producción, por lo tanto tu pasas a ser la prioridad 2542 para abajo” (Gerente Consorcio Tecnológico).*

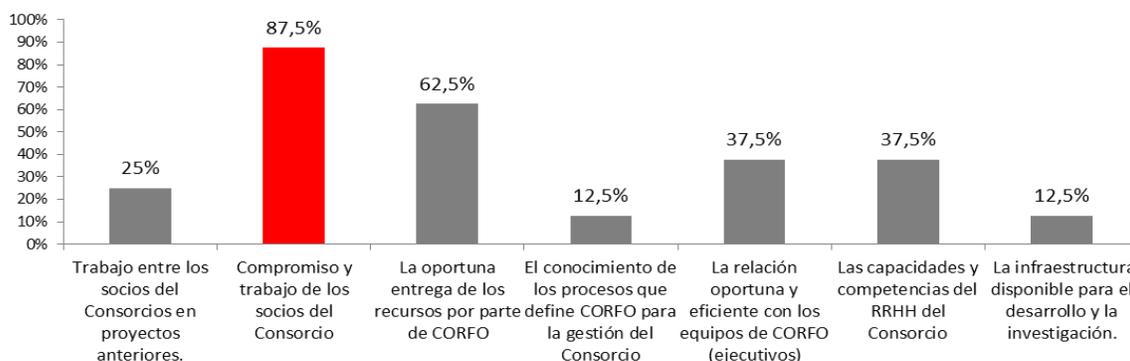
Por otro lado, se percibe que en aquellos consorcios donde sus miembros ya han realizado investigaciones en conjunto, el proceso de puesta en marcha se da aún con mayor facilidad ya que existe un conocimiento previo respecto a las formas de trabajar y, además, en general se intenta mantener la misma lógica de funcionamiento que en el proyecto anterior. En este sentido, hay una estructura de trabajo que ya se encuentra definida al momento de empezar a gestionar el consorcio, por lo tanto no se presentan mayores dificultades durante este proceso.

*“Nosotros estábamos instalados en el norte, agarramos el vuelito. Dijimos amplíemos esto pero ya estábamos, no partimos de cero, ganamos mucho tiempo en eso, crecimos” (Gerente Consorcio Tecnológico).*

Entre los distintos aspectos que pueden facilitar la gestión operacional de los Consorcios, es posible destacar que los Gerentes de Consorcios señalan que para el buen desarrollo y desempeño de sus Consorcios el compromiso y el trabajo que realizan los socios es el factor que más contribuye, así como también la entrega oportuna de los recursos por parte de Innova Chile también es identificado como un factor que facilita la gestión del Consorcio, ya que esto permite su desarrollo fluido y la realización de los proyectos

dentro de los plazos establecidos. El gráfico<sup>6</sup> que se presenta a continuación, resume los factores que facilitan la gestión.

Gráfico 1 Factores que facilitan el desempeño y la gestión de los Consorcios



Fuente: ClioDinámica

Los primeros problemas que surgen en la gestión del consorcio se asocian a dificultades durante la implementación de los proyectos, donde se generan problemas de organización entre los miembros, principalmente entre miembros del ámbito privado y miembros de la academia. En este sentido, surgen problemas de coordinación entre los actores, donde los investigadores del ámbito académico tienen una mayor vinculación con la universidad que con el consorcio en sí, por lo tanto se genera una discrepancia entre estos dos mundos. Hay casos donde la universidad ha frenado el funcionamiento del consorcio y dado que los investigadores son de la universidad no se ha podido avanzar en la investigación, un ejemplo de esta situación es BIOCOSMA donde el vicerrector de la Universidad de Chile quería que la investigaciones realizadas por el consorcio se desarrollaran dentro del marco de la universidad, generándose un retraso de alrededor de ocho meses.

Por otro lado, una dificultad asociada a la gestión del consorcio tiene que ver con temas y exigencias de carácter administrativo asociado al funcionamiento de los procesos CORFO, principalmente en la implementación de los proyectos. Así una de las principales dificultades es la rigurosidad asociada para abordar temas emergentes que surgen a medida que avanza la investigación, los cuales no pueden ser abordados ya que no se encuentran en la formulación del proyecto. Esto implica o bien que deban ser abandonadas o bien utilizar otras herramientas al alcance para abordar estos temas, como por ejemplo BAL BIOFUELS que para abordar nuevos temas emergentes postuló a Consorcios de Alta Tecnología.

En la medida que se quieran realizar modificaciones que no estuvieron consideradas en la formulación del proyecto, éstas van a significar atrasos para la gestión del consorcio.

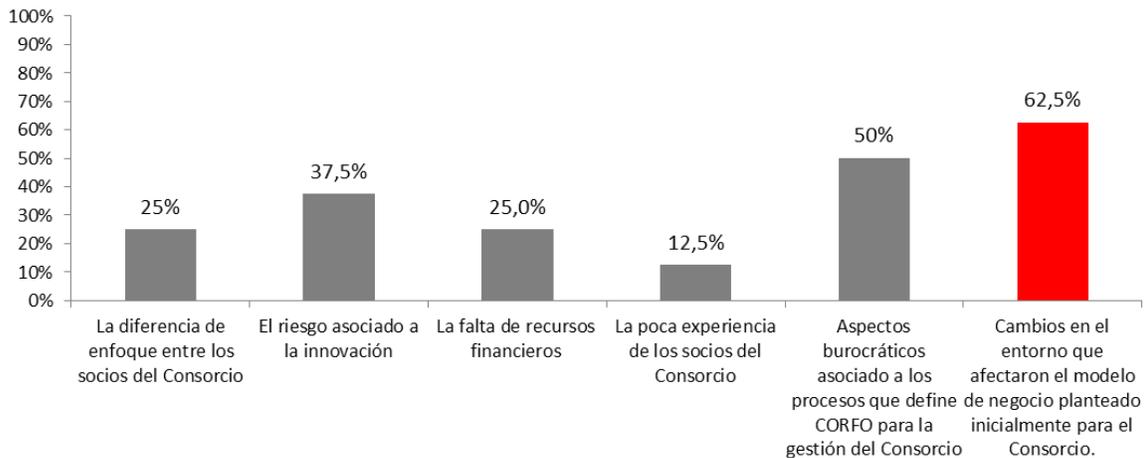
<sup>6</sup> Información recolectada a partir de encuesta realizada a 10 Gerentes Generales de Consorcios.

Esto se debe principalmente al proceso de reitimizaciones al cual van asociados estos cambios. Así, las reitimizaciones son percibidas como engorrosas ya que es un proceso que no se ve directamente con el ejecutivo, sino que por un comité de CORFO que es quien aprueba o no estos cambios.

*“En reitimizaciones más grandes, que son líneas importantes del proyecto, tú tienes que pasar por la aprobación de un comité, excede las atribuciones de tu ejecutivo. Esa parte donde va en consulta, es que puedan resolver más rápido ellos, es un tema de CORFO que te digan sí o no. Ahí yo creo que hay un tema de poca gente para muchos consorcios” (Gerente Consorcio Tecnológico).*

Por lo tanto, es en este ámbito donde surge la necesidad de mayor flexibilidad ante elementos emergentes, ya que hay que considerar que las investigaciones siempre van a significar cambios. Estos cambios pueden estar relacionados con poder abordar nuevas líneas investigativas, y también ante la necesidad de adquirir nuevos equipos tecnológicos. En ambos casos las reitimizaciones significan una espera prolongada de tiempo hasta que CORFO acepte o rechace las solicitudes. Esto resulta fundamental, ya que los Gerentes de Consorcios señalan que el principal obstáculo que enfrentan en la gestión son los cambios en el entorno que afectan directamente el modelo de negocios que fue planteado en el inicio del Consorcio (Gráfico 2)

Gráfico 2 Factores que dificultan el desempeño y gestión de los Consorcios



Fuente: ClioDinámica

Hay que considerar que a nivel general se entiende que en el contexto del programa la rigurosidad adoptada por CORFO es necesaria, ya que hay consciencia respecto a los altos montos de dinero que entrega, los cuales pertenecen a todos los chilenos, y por tanto de la responsabilidad que esto significa, por lo que la institución debe estar al tanto y tener claridad respecto a cómo se están gastando los fondos, y esto requiere de un proceso constante y riguroso. En este sentido, lo que se percibe como una necesidad es una mayor flexibilidad en cuanto la investigación siempre va a requerir de cambios en sus líneas investigativas ya que en la medida que se va explorando emergen nuevos

temas que un inicio no fueron considerados, por lo que la flexibilidad se orienta hacia poder abordar estos nuevos temas.

### **Gestión Financiera**

Respecto a la gestión financiera del consorcio, podemos decir que el rol de CORFO como co-financiador del proyecto es percibido más allá del aporte de capital que realiza para la gestión del consorcio, como un respaldo de él ante la industria en la cual se desenvuelve, además como impulsador de estas iniciativas que buscan aumentar la inversión en I+D.

*“El programa es una excelente política pública, ya que da un incentivo claro a que tú utilices la investigación y desarrollo y vislumbres que es importante invertir en ella, por lo tanto tiene un efecto de ejemplo, porque hay evidentemente hay ciertas investigaciones que sin ayuda de fondos públicos no vas a hacer nunca. Pero si tú estatalmente ayudas, das esa plataforma, se genera creo yo un espiral que después la industria es capaz de comprender que necesita invertir en I+D” (Gerente Consorcio Tecnológico).*

Por otro lado, se observa que durante este proceso se concentran una serie de dificultades las cuales pueden generar problemas a nivel no sólo operacional del consorcio, sino que también a nivel interno entre los socios. En este sentido, si bien es cierto que la entrega de fondos permite la puesta en marcha del consorcio en cuanto a realizar las actividades que se han propuesto en un inicio, ésta genera a su vez una serie de dificultades.

Una primera complicación que surge con la entrega del subsidio tiene que ver con la forma en la que se realiza la entrega de estos fondos. Una vez adjudicado el proyecto CORFO, este entrega una gran cantidad de dinero, el cual tiene que ser utilizado durante los próximos años y no en función de las actividades anteriormente presupuestadas. En momentos, esta situación ha generado problemas a nivel interno entre los miembros del consorcio, porque luego de la entrega, los socios privados no han querido invertir en el proyecto considerando los fondos que ya se tienen, como ocurrió en BIOCOTSA, que luego de la entrega de fondos por parte de la CORFO, los socios no quisieron invertir al considerar que existía una cantidad importante de recursos, por lo que no veían el sentido de una mayor inversión.

*“Los socios privados que tiene un manejo del dinero bastante más inteligente, que admiten y reconocen que el dinero es un bien escaso te dicen oye para qué voy a poner más plata en el consorcio si tení 700 millones en caja. [...] Es un enredo, la plata se debería ir entregando en función que se van a ir gastando” (Gerente Consorcio Tecnológico).*

Una segunda complicación asociada a la gestión financiera del consorcio tiene que ver con la administradora temporal que se debe asignar antes de la constitución de la sociedad anónima. La figura de administrador temporal, se encuentra en las bases del consorcio, ésta hace referencia al socio que mientras la sociedad se constituye administrará los fondos CORFO.

Esta situación genera problemas a nivel operacional del consorcio porque genera atrasos en las actividades que están asignadas, ya que el socio que queda como administrador temporal tampoco quiere gastar esos fondos hasta la constitución de la sociedad anónima. También pueden surgir problemas respecto a cómo administrar estos fondos según las actividades cuando éstas se realizan en diferentes dependencias, tal como ocurrió en BIOENERCEL donde la administradora temporal fue la Universidad de Concepción, pero las actividades se realizaban tanto en esta universidad como también en la Universidad Católica de Valparaíso, donde administrar estas dos dependencias a partir de una sola administración generó atrasos para iniciar la implementación de los proyectos.

*“En un principio costó bastante, en el 2009 cuando se asignó estos fondos se le entregaron a una administradora temporal, que es un poco la burocracia que se da para poder hacer los traspasos de fondos como la sociedad anónima no estaba constituida al inicio de este consorcio, que fue en enero de 2009 recién en septiembre de 2009 se constituyó la sociedad anónima, por lo tanto hubo 9 meses e incluso más que los fondos que entregó en una primera instancia CORFO los administró la Universidad de Concepción”*  
(Gerente Consorcio Tecnológico).

Finalmente, cabe considerar que durante la gestión de los Consorcios, la mayoría señala que el presupuesto proyectado fue el indicado para la realización de sus proyectos, esto significa que generalmente los socios no debieron realizar aportes extras a lo planteado en un inicio. Esto se relaciona directamente con las modificaciones que los Consorcios deben o debieron hacer a sus modelos de negocio originales, es decir, la reitemización permite actuar frente a los factores del entorno que afectan el desarrollo de los proyectos, y al mismo tiempo mantenerse dentro de los parámetros presupuestarios del Consorcio.

#### **2.2.4. Resultados Intermedios**

A continuación se presentan los principales resultados que fueron obtenidos, o que esperan obtener los Consorcios participantes de este estudio. Para dicho efecto, en primer lugar se presenta un resumen del estado actual de los Consorcios, diferenciando por aquellos que se encuentran aún en ejecución y por aquellos Consorcios que ya finalizaron su participación en el programa. Luego se analiza el nivel de cumplimiento de los resultados propuestos por los Consorcios, según su plan de negocios, una evaluación de la inversión en I+D realizada por el Consorcio, la orientación al mercado de sus resultados, las expectativas del Consorcios y finalmente la sustentabilidad de los Consorcios a partir de los resultados obtenidos.

## Estado actual de los Consorcios

En este apartado se presentara un análisis del estado actual de los consorcios, en cuanto a la consecución de los resultados esperados, considerando si estos se encuentran finalizados dentro del contexto del programa Innova Chile-CORFO o si bien aún se encuentran en periodo de ejecución.

En primer lugar, los **Consorcios finalizados**, es decir aquellos consorcios que ya no reciben cofinanciamiento de CORFO a través del programa, pero que sin embargo pueden seguir siendo empresas rentables que impulsan I+D, incluso con el mismo nombre del consorcio, y que además en ocasiones reciben financiamiento de la institución a través de otros programas para continuar realizando I+D.

### **AQUAINNOVO**

El consorcio alcanzó un nivel de desarrollo considerable, donde los resultados esperados se han cumplido en su totalidad, los cuales consideran la creación de la planta física. Actualmente el consorcio se encuentra postulando a un segundo fondo donde ahora se pretende transferir la tecnología desarrollada a otras especies.

### **MICOMO**

El consorcio cumplió todos los objetivos que se habían propuesto. Actualmente el consorcio se desempeña de forma independiente y con nuevos dueños, ya que CODELCO, que era una de los socios, cambió su administración donde la innovación quedo en un segundo plano, separándose así del consorcio. Siendo ahora Fundación Chile la dueña de MICOMO, pero es el propio consorcio los que se financian a partir de las ventas que se pudieron generar.

### **MIRS**

Actualmente el Consorcio se encuentra en un periodo de ampliación de plazos para su ejecución hasta el año 2014, con el objetivo de alcanzar los objetivos que han sido propuestos en el modelo de negocios, los cuales han sido retrasados por que el proceso de venta y comercialización de sus productos ha sido más lento de lo esperado. Cabe destacar que han podido reitemizar sus plazos gracias a la anterioridad con la cual han solicitado dichas modificaciones sin llegar a la fecha límite de los proyectos.

### **VINNOVA y TECNOVID**

Estos consorcios se iniciaron de forma independiente, pero a los dos años de funcionamiento se fusionaron aunque de igual forma seguían operando autónomamente en cuanto a dos sociedades anónimas, ya que esto se encontraba en las bases de los proyectos, sin embargo se generó una dinámica donde todos los investigadores y todas las viñas trabajan en conjunto. El propósito de fusionar estos consorcios, fue la necesidad de agrupar a toda la industria.

Respecto a los resultados esperados estos se cumplieron en cuanto a la generación de I+D en y para el consorcio, si bien no lograron la generación de patentes consideran que los cinco años que duraba el proyecto era un tiempo muy limitado para haber logrado ese objetivo, pero a nivel industrial generaron un avance importante en I+D, donde hubo un reconocimiento de éste a nivel nacional. Siendo esta una de las razones por la cual postularon a un segundo llamado, constituyendo así un nuevo consorcio que es ID VINOS DE CHILE.

Además, cabe destacar aquí que los proyectos pertenecientes al programa Desarrollo de Consorcios se encuentran finalizados a excepción de GRANOTEC, especialmente porque estos Consorcios contaban con un plazo más acotado para la realización de sus desarrollos e innovaciones, y además porque la postulación a la línea se remonta a los años 2007 y 2008.

#### **PHYTOMEDICS**

El Consorcio alcanzó durante su desarrollo los objetivos propuestos, pero sin embargo esto fue realizado fuera de los plazos establecidos en su modelo de negocios. El alcance de sus resultados se materializó en la generación de propiedad intelectual a partir de marcas registradas.

#### **INBIOCRIOTEC**

El estado actual del consorcio se define a partir de la búsqueda de la consolidación de los resultados obtenidos durante la ejecución del Consorcio, con el fin de posicionar sus productos en mercado, ya que han logrado su ingreso al mercado, pero deben fortalecer su posicionamiento nacional, como referentes en la ingería de tejidos.

#### **MICROLOGICA**

El Consorcio actualmente sigue constituido como una empresa, y por tanto sigue impulsando proyectos de I+D, para lo cual poseen proyectos en diversas líneas de financiamiento entregadas por Innova Chile-CORFO. Además, se encuentran permanentemente buscando nuevas oportunidades de negocios y nuevos clientes para hacer sustentable su desarrollo. Cabe destacar que durante la participación en el programa, MICROLOGICA alcanzó sus resultados esperados de forma satisfactoria.

#### **C4E**

El Consorcio actualmente se encuentra en un proceso de expansión, es decir, dedicarse a un negocio y llevarlo a cabo, constituidos como una empresa. Si bien, durante el desarrollo del Consorcio, se hicieron varias modificaciones al modelo de negocios porque empezaron a tener mucha competencia en el mercado, se alcanzó el nivel esperado ya que generaron líneas de negocio en temas de energía y agua con cobre que no se existían.

### **GRANOTEC**

El consorcio actualmente se encuentra en un proceso de desarrollo tecnológico, en el cual pretender realizar deben realizar pruebas biológicas las cuales considera que en Chile es un proceso lento, por lo que deben solicitar una extensión de plazo en la ejecución.

### **GENBERRIES**

El Consorcio actualmente desarrollando su proyecto para la generación de una nueva variedad de arándanos, sin embargo este tipo de innovación se considera con resultado muy en largo plazo, por lo que están impulsando proyectos complementarios derivados desde la misma línea investigativa, y gestionando una extensión de tiempo para el Consorcios y buscando formas de financiamiento complementarias.

En términos generales es posible señalar que los Consorcios finalizados, sus miembros señalan haber alcanzado los resultados esperados, y por sobre todo haber cumplido con los objetivos planteados por el Consorcio.

En lo que respecta a los **Consortios en ejecución**, se conciben como aquellos Consorcios que aún se encuentran realizando I+D bajo el alero de Innova Chile y el programa, ya sea por que responden a los últimos llamados y se encuentran en las primeras fases de sus desarrollos, porque son de llamados anteriores y por tanto se encuentran en las últimas etapas de sus desarrollo, o también hay Consorcios que han sido conformados en nuevos llamados pero como continuación de Consorcios anteriores, como VINOS DE CHILE y NATURALIS, por ejemplo.

### **ID VINOS DE CHILE**

El consorcio se encuentra en plena marcha, donde los resultados esperados a la fecha se han cumplido aunque existe un atraso de alrededor de dos meses, el cual se originó por el proceso de licitación pública para elegir a la universidad que estará a cargo de los proyectos, a pesar de este atraso consideran que esto no ha generado mayores dificultades para la implementación de los proyectos.

La principal implicancia que se observa de un llamado a otro, es decir, del proyecto Consorcios Tecnológicos Empresariales a Consorcios Tecnológicos para la Innovación es el cambio de relación que se genera con las universidades, donde ahora éstas no son socias del consorcio, aunque sí son parte del directorio.

### **NATURALIS**

Actualmente el Consorcio está desarrollando la continuación de los desarrollos impulsados en el primer Consorcio. Se encuentran al día con sus desarrollos, cumpliendo los avances pero no siempre dentro de los plazos establecidos.

### **AQUAGEN**

El consorcio cuenta con sólo seis meses de funcionamiento por lo que no hay resultados asociados aún, sin embargo hasta la fecha se han cumplido con las actividades acordadas en un inicio.

### **BAL BIOFUELS**

El consorcio actualmente está conformado por tres socios: BAL CHILE, BAL INC y Universidad de los Lagos. El cuarto socio, ENAP, que había en un inicio decidió desligarse del proyecto por lo que BAL CHILE Y BAL INC tuvieron que hacerse cargo de los aportes que este socio iba a realizar. Respecto a los resultados esperados a la fecha cabe indicar que el consorcio se encuentra en la mitad de los 60 meses que duraría el proyecto bajo el alero de CORFO, este proceso se ha caracterizado por haber generado hasta la fecha grandes resultados respecto al cultivo de algas, en tanto consideran que estos resultados están sobre un 20% más de lo que se esperaba.

### **BIOENERCEL**

El consorcio actualmente se encuentra atravesando su última etapa bajo el alero de CORFO, se caracteriza por haber cumplido casi en su totalidad los proyectos que se habían acordado hasta la fecha, sin embargo lo único que les queda pendiente es la construcción del laboratorio de escalamiento donde se producirá el biocombustible, el cual estaría listo para el mes de diciembre, por lo tanto, se encuentran solicitando un año más a la CORFO para que puedan así hacer funcionar esta planta.

### **BIOCOMSA**

El consorcio ha cumplido prácticamente en su totalidad los proyectos que se habían acordado en un inicio, sin embargo dado que las tecnologías a nivel mundial han caído por lo que el llegar a cumplir con el resto de los objetivos significaría esperar hasta el año 2018, razón por la cual se encuentran solicitando el cierre anticipado del consorcio.

### **GENOMICA FORESTAL**

El consorcio actualmente se encuentra generando su última rendición a CORFO, por lo que está en su última etapa. Respecto a los objetivos que se habían propuestos estos lograron cumplirse en totalidad, donde de todas formas se tuvieron que realizar modificaciones en ciertos proyectos que fueron quedando obsoletos dados los avances tecnológicos.

### **ALGAFUELS**

Respecto al nivel de cumplimiento del consorcio se han ido cumpliendo según las fechas acordadas, sin embargo existe una brecha en cuanto a la obtención de biocombustible, la que ahora se pretende disminuir con el uso de una nueva tecnología que esperan poder adquirir.

## **DESERT BIOENERGY**

Actualmente el consorcio se encuentra atravesando su última etapa, dado que los resultados no son los que se esperaban a la fecha respecto a la obtención de biocombustible a partir de micro algas, es que han decidido potenciar la capacidad de cultivo y poder en tanto generar un negocio con ellas a corto plazo. Actualmente el consorcio se encuentra en su última etapa, ésta se ha caracterizado porque ha habido un cambio en cuanto a los objetivos que pretenden lograr a corto plazo a través de una materia prima como las microalgas.

### **Nivel de cumplimiento de los resultados esperados**

En general, hay un nivel de cumplimiento satisfactorio en cuanto a los resultados esperados por los consorcios. Si bien en algunos se presentan ciertos atrasos, estos están asociados a cambios en el entorno que afectan el modelo negocios planteado originalmente, como por ejemplo cambios tecnológicos, problemas económicos de algún socio, la crisis en la industria, etc. Por lo que los retrasos más que a problemas de gestión interna de los Consorcios se asocian a estas problemáticas que escapan de su radio de actuación. En general, estos problemas no generan mayores complicaciones en los Consorcios para lograr los resultados esperados. En este sentido, es posible determinar que el cumplimiento de los resultados viene dado por situaciones que pueden emerger a medida que avanza la investigación, más que por problemas de organización entre los socios.

Respecto al nivel de cumplimiento es posible señalar que de los Consorcios que fueron parte del estudio, independiente de su estado actual, 8 han alcanzado los resultados esperados y propuestos en su modelo de negocios, mientras que 3 de ellos alcanzaron sus resultados pero fuera de los plazos establecidos inicialmente, y 8 sólo alcanzaron o han alcanzado resultados parciales. En esto último se debe considerar que hay Consorcios con término anticipado, y también que se encuentran en ejecución y han decidido realizar cambios en sus modelos de negocios ante la eventualidad de no poder alcanzar lo propuesto inicialmente.

**Esquema 1 Resultados según tipo de Consorcios**

	DESARROLLO DE CONSORCIO	CONSORCIOS TECNOLÓGICOS
ALCANZADOS	2 Consorcios	6 Consorcios
ALCANZADOS FUERA DE PLAZO	2 Consorcios	2 Consorcios
ALCANZADOS PARCIALMENTE	2 Consorcios	5 Consorcios

Fuente: ClioDinámica

El esquema presentado a continuación nos muestra la representación porcentual del aporte total que entrega CORFO al programa de Consorcios, según el nivel de resultado alcanzado por ellos, donde resulta clave que un 45,9% del presupuesto ha sido destinado a proyectos que efectivamente han alcanzado los resultados propuestos en su modelo de negocios, mientras que un 25,4% del cofinanciamiento se destina a proyectos que han alcanzado sus resultados pero fuera de los plazos establecidos originalmente. Así también, hay 8 proyectos que han alcanzado sus resultados de forma parcial, los que en su conjunto representan el 28,69% del dinero cofinanciado por CORFO.

**Esquema 2 Resultados obtenidos por Consorcios**



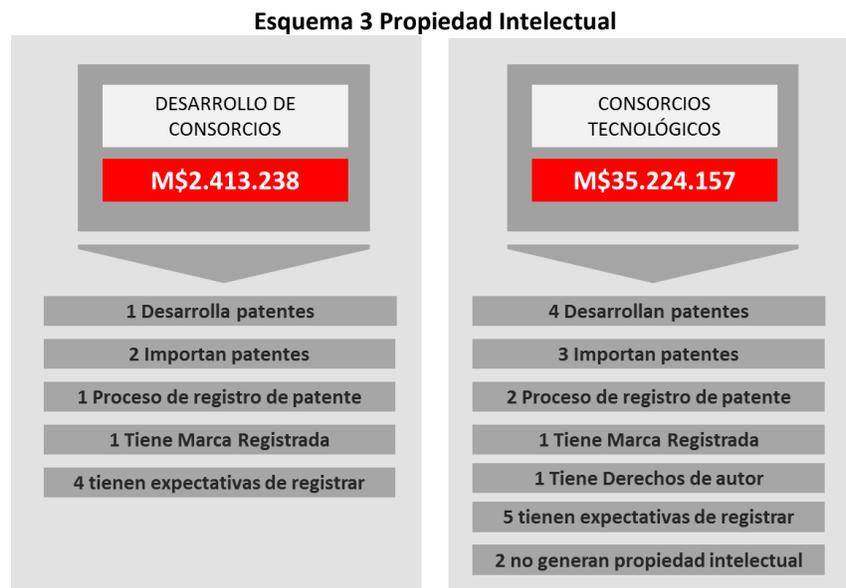
Fuente: ClioDinámica

Es posible apreciar que entre los principales resultados que han obtenido o que esperan obtener los Consorcios se encuentran la generación de patentes, el desarrollo de capital

humano, el desarrollo e implementación de nuevas tecnologías que tengan utilidad en la industria y la comercialización de los resultados obtenidos.

En lo que respecta a la **generación de propiedad intelectual e industrial**, es posible señalar que la generación de patentes<sup>7</sup> se encuentra dentro de los objetivos principales de los Consorcios, ya que en algunos casos han logrado patentar sus resultados y en quienes no lo han logrado, principalmente por el poco tiempo que llevan de implementación, se encuentra la expectativa de hacerlo, puesto que entregan un gran valor agregado al consorcio, en el sentido, de que posiciona al consorcio en un nivel superior porque las patentes son el resultado de las capacidades que se desarrollaron en el consorcio.

El siguiente esquema nos muestra la distribución de la propiedad intelectual generada por los distintos Consorcios, donde resulta interesante que efectivamente hay Consorcios que ya han generado patentes de sus desarrollos e innovaciones, sin embargo hay otros que se encuentran adaptando patentes que han sido importadas desde el extranjero, donde generalmente los dueños también son socios del Consorcios, y que hay otras modalidades en las cuales se genera propiedad intelectual, como por ejemplo, las marcas registradas<sup>8</sup> y los derechos de autor.



Fuente: ClioDinámica

<sup>7</sup> Una patente es un derecho exclusivo que concede el Estado para la protección de una invención, la que proporciona derechos exclusivos que permitirán utilizar y explotar su invención e impedir que terceros la utilicen sin su consentimiento. Si opta por no explotar la patente, puede venderla o ceder los derechos a otra empresa para que la comercialice bajo licencia. (INAPI, 2013)

<sup>8</sup> Las marcas comerciales son signos que nos permiten distinguir productos, servicios, establecimientos industriales y comerciales en el mercado (INAPI, 2013)

Por otro lado, el desarrollo de capital humano, como resultado que esperan generar los Consorcios, se orienta a la posibilidad que tienen estas asociaciones de instalar capacidades y conocimientos requeridos por la industria, los cuales generalmente son nuevos en el país y por tanto la generación de un *know how* propio se torna un factor fundamental para el posicionamiento internacional de los Consorcios, de la industria y del país. Además la generación de conocimientos es un paso clave para lograr la patentación de los desarrollos llevados a cabo por los Consorcios, siendo dos factores que en todo momento van de la mano.

*“Se ha generado mucho conocimiento [...] Este conocimiento si es de valor porque las empresas siguen interesadas en ser parte de GENOMICA FORESTAL” (Gerente Consorcio Tecnológico).*

Sin embargo, en algunos casos de Consorcios, especialmente en aquellos que cuentan con socios internacionales, los desarrollos tecnológicos que se logren desarrollar y la propiedad intelectual que se asocie a ellos, no quedará en Chile, principalmente por la distribución de resultados según la participación accionaria de los socios, como MIRS o AQUAGEN, donde sus principales financistas son extranjeros. Para evitar esta situación BAL se encuentra reconfigurando la estructura de su directorio, para así ser más independiente como empresa y poder dejar en Chile las patentes de los desarrollos que sean generados.

*“Ahí tenemos un problema grave con la propiedad intelectual, Chile está financiando tres millones de dólares por una cuestión que tienen mucha propiedad intelectual que no va a quedar en Chile” (Gerente Consorcio Tecnológico)*

El desarrollo de tecnologías, entendidas como productos, se orienta en primer lugar hacia lograr la implementación de desarrollos inexistentes en el país, e inclusive en el mundo, que sean de categoría mundial, y en segundo lugar, estos nuevos productos se orientan a otorgar valor a la industria, y por tanto al posicionamiento internacional de los desarrollos llevados a cabo en Chile, ya que la novedad de las innovaciones implica que sean reconocidas por la industria a nivel mundial, lo cual también se ve favorecido por la participación de socios internacionales dentro de los Consorcios.

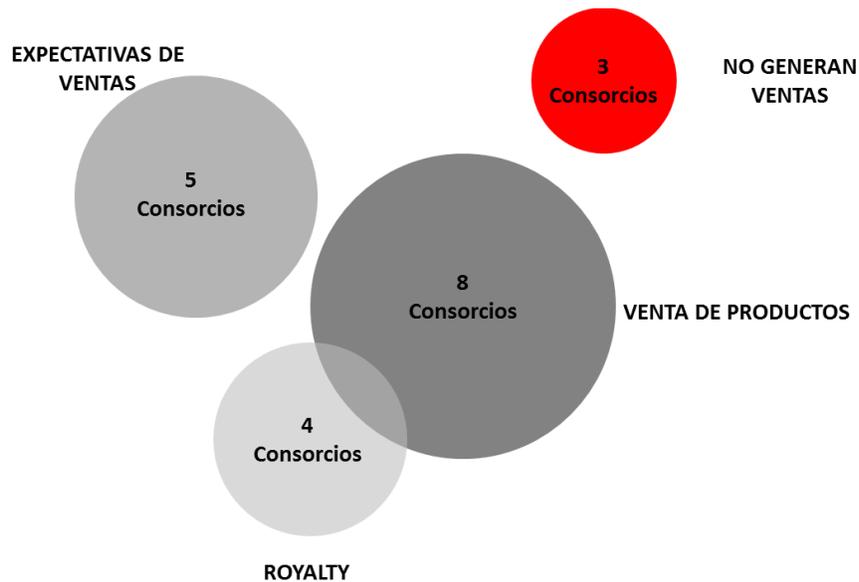
*“Nosotros manejamos una tecnología que nadie más en el mundo maneja, y de hecho eso está reconocido por el mercado” (Gerente Consorcio Tecnológico).*

De la mano con lo anterior, la comercialización de los productos o servicios es uno de los resultados primordiales, en tanto puede asegurar la sustentabilidad de los consorcios. Por esta razón, los consorcios en un inicio definen el modelo de negocio que les permitirá una vez finalizado el apoyo CORFO ser rentables a través de la venta de sus desarrollos. Sin embargo hay Consorcios que por diversas razones no han generado ventas, o que no pretenden hacerlo. Cabe destacar también, que existen Consorcios que no realizan ventas directas de sus productos, ya que son sus empresas socias, o clientes directos, quienes utilizan sus desarrollos y los posicionan en el mercado a través de la

figura del royalty, como tasa de cobro por el uso de la propiedad intelectual o patente que ha generado el Consorcio.

Se debe señalar que las ventas, ya sea de productos generados por el Consorcio, por productos alternativos generados fuera de sus líneas y proyectos o a través de otros servicios, como arriendo de laboratorios, maquinaria o capacitaciones a terceros en su tecnología, se constituyen como el pilar fundamental para la sustentabilidad de los consorcios como un negocio rentable, y en ese contexto los Consorcios se comportan como muestra el siguiente esquema:

Ilustración 4 Comportamiento de las ventas



Fuente: ClioDinámica

### Orientación al mercado y sustentabilidad

Por orientación al mercado se entiende hasta qué punto los Consorcios permiten incorporar una mirada de negocios a la investigación, es decir, la pretensión de los Consorcios de hacer rentable su investigación y de convertir el I+D que impulsan en un negocio. En este sentido aspectos como la generación de productos y patentes, para su posterior venta es un factor fundamental.

Respecto a cómo el consorcio se va orientando al mercado, en general se percibe que hay una menor brecha entre las ventas esperadas que entre la generación de patentes. Se considera que las patentes de por sí son un proceso que conlleva un mayor tiempo, por lo tanto no se llega a considerar como un objetivo no realizado en aquellos consorcios donde no hubo generación de patentes. Un ejemplo de esta situación, son los consorcios VINNOVA y TECNOVID, los cuales no generaron patentes, pero donde se percibió que esto no significó que el consorcio no fuera un éxito a nivel industrial, razón

por la que luego se fusionaron y conformaron un nuevo consorcio denominado ID VINOS DE CHILE y donde la generación de patentes es una de las metas que se pretende cumplir.

*“El consorcio era una herramienta que se creó por 5 años, pero obviamente cualquier cosa de I+D+i en este planeta va a durar más de 5 años, o sea hay que ser bien claros que el tema de las patentes [...] en temas de recursos genéticos es impensable que tengas un desarrollo de patentes en 5 años” (Ex gerente Consorcio Tecnológico).*

Respecto a la comercialización de los productos a través de las ventas, es considerado un proceso donde falta un mayor acompañamiento por parte de CORFO. En este sentido, falta generar un cargo que se especifique en las ventas de los productos, porque para aquellos consorcios que no tienen experiencia en ventas este proceso puede resultar muy tedioso.

*“Una de las brechas justamente es quién sale a vender los productos que hemos patentado” (Académico Consorcio Tecnológico).*

Más aún si consideramos, que una vez finalizado el apoyo por parte de CORFO, las ventas serán probablemente las que les permitirán generar la **sustentabilidad del Consorcio**. En este sentido, las expectativas que tienen los Consorcios sobre sus desarrollos están directamente asociadas al fin último de poder ser un negocio autosuficiente sin el cofinanciamiento de instituciones del Estado como CORFO o CONICYT.

*“Generar un negocio rentable que pueda subsistir por sí solo, sin fondos ni de las empresas, ni de los socios, ni de CORFO, ni del gobierno”. (Director Consorcios Tecnológicos)*

Sin embargo, hay algunos Consorcios que comprenden que su autosuficiencia es un proceso a más largo plazo de lo que permite el programa, por lo que muchas de sus expectativas se enfocan en postular a otras líneas de financiamiento que les permitan seguir creciendo y por lo tanto avanzar hacia la sustentabilidad de su negocio. Esto se ve reflejado principalmente en Consorcios que se encuentran en la última etapa de su desarrollo y donde aún a partir del modelo de negocios que se definió no han obtenido las ganancias que puedan asegurar su sustentabilidad. Así también, se identifica este comportamiento en Consorcios que ya han finalizado, pero siguen existiendo como empresas, y siguen desarrollando I+D en pro de ser un negocio rentable, donde se hace necesaria la ayuda de CORFO y otras instituciones del Estado cuando los beneficios de sus desarrollos no son inmediatos.

*“Aquí el modelo era que la empresa tiene que ser sustentable, y siempre estamos pidiendo subsidios, postulamos a instrumentos CORFO, usamos los beneficios de la Ley I+D, y todo lo que se pueda utilizar, porque la idea es no meter más plata de los accionistas” (Gerente Desarrollo de Consorcios)*

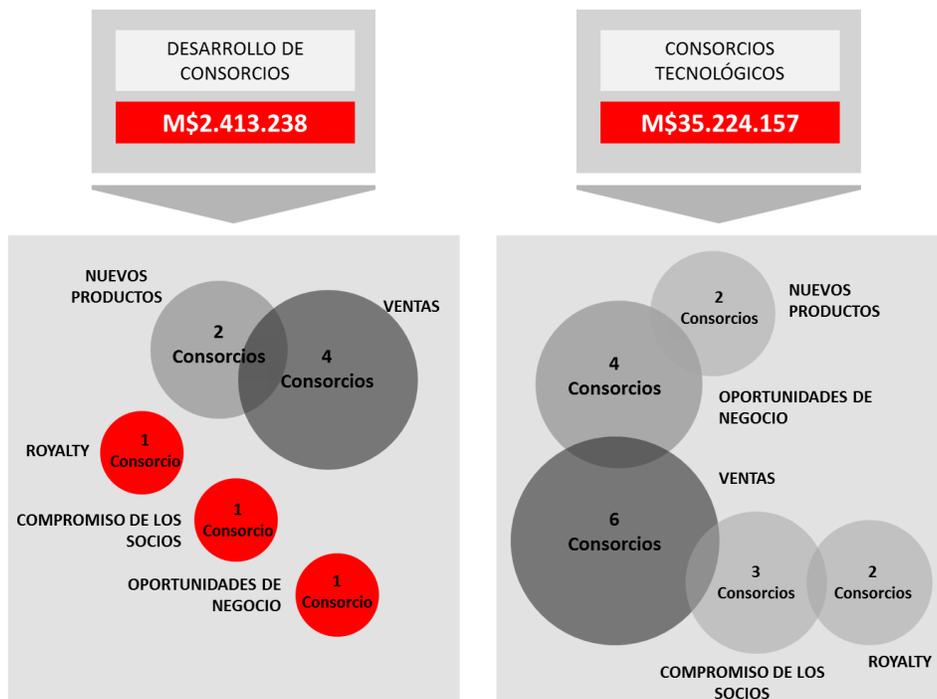
Los Consorcios pretenden que a través de lo que han desarrollado en cuanto a conocimiento, capital humano y productos para la industria, asegurar su continuación de

forma independiente y que el proyecto deje de ser un centro de gastos para ser un centro de ganancias. En este sentido, la búsqueda de la sustentabilidad está presente en los consorcios, configurándose así como uno de los objetivos principales.

En general, los factores que los Consorcios asocian a la sustentabilidad de su negocio, se relacionan a la comercialización de las innovaciones desarrolladas, ya sea a través de la venta de productos, a la generación de nuevos productos y en menor medida la generación de nuevos mercados y de royalties. En esto último se hace referencia a aquellos Consorcios que no realizan la comercialización de sus productos, si no que esto se hace a través de la intermediación de un tercero que utiliza sus desarrollos, y paga al titular de la propiedad intelectual por la cesión de sus derechos.

La siguiente ilustración resume el comportamiento de los Consorcios en relación con la sustentabilidad, según el tipo de Consorcio (Desarrollo de Consorcios o Consorcios Tecnológicos), donde es posible apreciar que existe mayor relación entre los diversos factores asociados a la sustentabilidad en los Consorcios Tecnológicos, donde hay Consorcios que atribuyen a más de una causa la consecución de la sustentabilidad.

Ilustración 2 Factores asociados a la sustentabilidad



Fuente: ClioDinámica

## Inversión en I+D

En lo que respecta a la evaluación de la inversión en I+D realizada durante el consorcio es considerada positiva en cuanto es el foco hacia el cual se orientan. En este sentido, el generar inversión en I+D es valorado en tanto da cuenta de las necesidades que tiene la industria respecto a la inversión, razón por la que las líneas de los proyectos están dirigidas a I+D. En este aspecto es donde el apoyo por parte de CORFO es muy valorado, ya que permite asumir ciertos riesgos propios de la investigación.

Cabe considerar que los miembros del consorcio tienen en común el haber realizado inversión en I+D antes de la conformación del consorcio, por lo tanto el invertir en I+D es un interés y objetivo que presentan en común sus miembros. Esto es una característica fundamental, en tanto da cuenta de las capacidades y de los intereses de los socios por sí solos de invertir en el área sin contar necesariamente con el cofinanciamiento de CORFO.

Si bien la evaluación que se hace respecto a la inversión en I+D a nivel del consorcio es positiva, a nivel nacional no podríamos decir lo mismo, porque en general se considera que el país está lejos de lograr inversiones mínimas en I+D, donde las empresas privadas no muestran un interés por invertir en el área. Si bien estos programas ayudan a disminuir esta brecha de inversión por parte del mundo privado, se percibe que hay una falta de motivación de realizar inversión y esto se asocia a dos factores. En primer lugar, por un tema cultural, donde faltaría involucrar a las empresas respecto al valor agregado que significa el invertir en I+D en tanto genera nuevos conocimientos para la industria. Y en segundo lugar, se considera que no hay claridad en cuanto a la definición de Investigación y Desarrollo. En este sentido, el participar o invertir en esta área se vuelve un proceso ambiguo. Por lo tanto, las empresas se mantienen al margen sin dar cuenta de los beneficios asociados de invertir en I+D.

*“Creo que el Estado invierte bastante si bien es cierto no lo suficiente, invierte bastante. Creo que hay una falencia seria en las empresas, ellos invierten poco en I+D” (Gerente Consorcio Tecnológico).*

Tomando en consideración lo anterior, podemos determinar que respecto a la Ley I+D no existe mucha información en general; no hay un conocimiento acabado de los beneficios de esta ley. Si bien se sabe de la existencia de esta ley, no hay un manejo exhaustivo de la información de ésta por parte de los consorcios. En este sentido, son pocos los consorcios que hacen uso de esta ley y de sus beneficios. Aquellos consorcios que se encuentran utilizando esta ley, consideran que aún se encuentran en una etapa muy temprana como para dar cuenta de su importancia y de los resultados que tiene para el consorcio. Además se debe considerar que muchos de los Consorcios desarrollaron sus principales desarrollos antes de que entrara en funcionamiento la Ley, por lo tanto no fue factible la utilización del beneficio tributario.

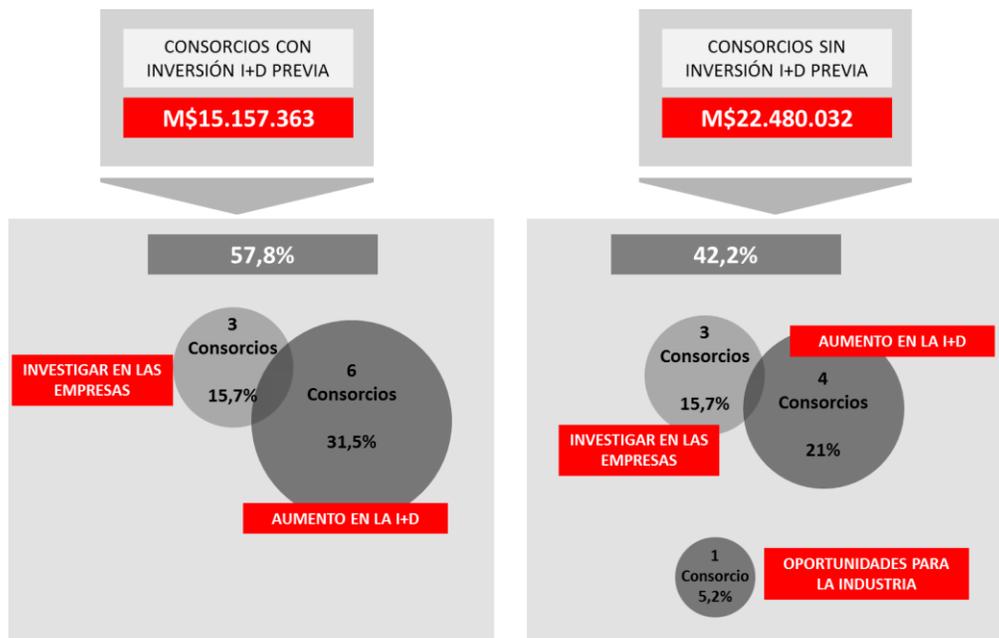
Por su parte, también hay consorcios que todavía no utilizan esta ley, pero que esperan poder hacerlo en un futuro, por lo que está considerada dentro de sus expectativas. Un ejemplo es el consorcio BAL BIOFUELS, el cual considera que aún no genera utilidades importantes como para hacer uso de la ley, pero que se encuentran al tanto de sus beneficios y por lo tanto, tienen expectativas en un futuro de aprovechar los beneficios asociados a la Ley I+D.

*“La ley I+D tiene que ver con la devolución de impuestos y obviamente para que hagan devolución de impuesto tiene que haber un cierto nivel de utilidades, y hoy día el consorcio no tiene utilidades, entonces no tiene mucho sentido hoy día estar presentando un proyecto” (Gerente Consorcio Tecnológico).*

Las expectativas que se tienen respecto a la inversión en I+D se enfocan en la creación de una institución que esté a cargo de las líneas investigativas que como país considera necesarias abordar. En este sentido, se espera que con la creación de esta institución las líneas investigativas no presenten modificaciones con cada cambio de gobierno, por lo tanto, esta institución debiera contar con su propia estrategia definiendo cuáles son las áreas de prioridad que como país se deben abordar.

En cuanto a la contribución que el programa hace a la I+D es posible apreciar que para la mayoría de los Consorcios se constituyó como una oportunidad para aumentar sus inversiones en I+D, además de ser considerada por algunos como una posibilidad para generar nuevas oportunidades dentro de la industria, y como una oportunidad para que las empresas realicen investigación. El siguiente esquema resume estas ideas según cada uno de los Consorcios considerados en el estudio:

**Esquema 4 Aporte del Consorcio al I+D**



Fuente: ClioDinámica

## 2.2.5. Gestión y evaluación del programa y CORFO

Este módulo del estudio tiene como finalidad mostrar y hacer patente la visión que los miembros de los Consorcios tienen sobre la institución que cofinancia sus proyectos, Innova Chile- CORFO, y al mismo tiempo del programa de Consorcios del cual son beneficiarios. Aquí se enfatiza principalmente en los ámbitos que dependen de la CORFO y que pueden constituirse como facilitadores durante el desarrollo de los Consorcios, además de aquellos elementos que por el contrario son concebidos como nudos críticos en el proceso. Finalmente se presenta la percepción que los miembros de Consorcios tienen sobre el programa, especialmente sobre los principales aportes que realiza.

### Evaluación del Rol de CORFO

Los consorcios dan cuenta que la importancia de este programa, se refleja en cuanto es un incentivo de I+D, a la vez que permite dar cuenta a los consorcios de las necesidades y beneficios que conlleva el invertir en I+D. Por lo tanto, la ayuda de CORFO en potenciar esta unión entre empresas y entre el mundo de la academia permite innovar, ya que les da seguridad en cuanto a la toma de decisiones y a los riesgos asociados a ellas.

En este sentido, si consideramos aquellos consorcios que ya venían desempeñando un trabajo previo en conjunto, podemos inferir que probablemente hubieran desarrollado algún tipo de asociación la cual se orientara a innovar en I+D, pero este resultado hubiera sido a largo plazo, ya que contar con el apoyo CORFO significa, más allá de los fondos que hacen entrega, un respaldo que permite generar mayor innovación porque hay un menor riesgo asociado en el caso de malos resultados. El programa es considerado como un generador de capacidades que proporciona herramientas que son difíciles de adquirir sin la ayuda de CORFO.

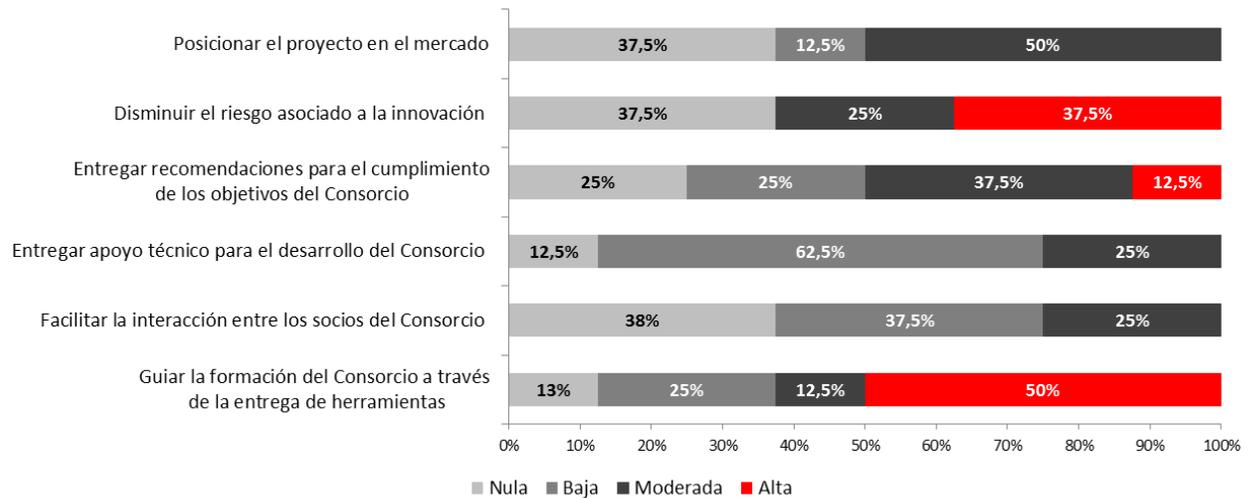
Por otro lado, la importancia de este programa para el consorcio es considerada más allá del refuerzo que entrega en cuanto al subsidio, como una posibilidad de generar posicionamiento en la industria, dado que el ser financiado por CORFO es un plus para la seguridad que genera no sólo en el país sino que también a nivel mundial, esto porque no todos los proyectos son cofinanciados por el Estado, por lo que participar en un proyecto donde el Estado es tu aval tiene un reconocimiento en la industria que es muy importante, porque habla de las capacidades de innovación que como empresa has desarrollado.

Por su parte, el subsidio entregado por la CORFO es considerado como un valor importante, el cual permite financiar gran parte de los proyectos y actividades que el consorcio tiene presupuestadas. Sin embargo, dan cuenta de la diferencia que tenemos con países donde su capacidad de invertir es más potente, donde además el financiamiento entregado por este tipo de instituciones puede ser hasta 10 veces mayor.

En este sentido, hay una conciencia de que como país aún nos falta avanzar en el área de I+D y lograr generar una mayor convergencia entre empresas privadas y universidades interesadas.

En este sentido, el siguiente gráfico muestra la importancia de CORFO en determinados aspectos asociados a la gestión y desarrollo de los Consorcios, donde destaca la alta importancia asignada a la disminución del riesgo que conlleva la innovación, lo que se asocia por un lado con el rol de aval que cumple la CORFO frente a los socios del Consorcios siendo una motivación para participar, y por otro lado, porque el cofinanciamiento disminuye los aportes monetarios de los socios para realizar el Consorcio, por lo que ante la posibilidad del fracaso o del no cumplimiento de los objetivos propuestos, las pérdidas para los socios son menores. El ámbito en el que se entrega mayor importancia al rol de CORFO está en guiar la formación del Consorcio a través de la entrega de las herramientas que son necesarias para dicho efecto.

**Gráfico 3 Importancia de CORFO**



Fuente: ClioDinámica

A partir de lo anterior, es posible identificar elementos del rol de la institución que actúan como facilitadores para el desarrollo de los Consorcios. En primer lugar, se considera que la asistencia por parte de CORFO, principalmente la de su ejecutivo, es un aspecto que puede facilitar la gestión del consorcio en cuanto a la entrega y por tanto al manejo de información oportuna, y también al acompañamiento. En este sentido, es importante el poder generar una comunicación fluida y constante con la contraparte para que se pueda estar al tanto de los procesos en los que se encuentran y también dar cuenta de aquellos que requieren de mayor acompañamiento. El vínculo que se genere entre el consorcio y su ejecutivo CORFO va a ser una condición que puede lograr facilitar la gestión del proyecto, esto porque el ejecutivo al estar en contacto continuo va construyendo vínculos que lo harán estar al tanto del proyecto.

*“Incluso cuando partimos teníamos una visita CORFO cada 3 meses, donde venía una persona técnica más el ejecutivo CORFO y presentábamos los avances [...] Después ya no hubo más visitas de CORFO muy seguidas, prácticamente no hubo, teníamos que simplemente enviar los informes entonces ahí como que se perdió un poco el vínculo, era más impersonal” (Gerente Consorcio Tecnológico).*

En este sentido la relación que se genera con su ejecutivo es considerada de gran importancia, por lo que mantenerlo durante toda la implementación del proyecto es un beneficio muy valorado, ya que cada cambio significa comenzar nuevamente, no sólo en términos de la gestión de los proyectos, sino que también en vínculos de confianza que se tienen que volver a trabajar. Hay casos donde los cambios de ejecutivos, si bien siempre significan una discontinuidad en la implementación de los proyectos, se considera que estos cambios han resultado beneficiosos para el consorcio en cuanto a que el nuevo ejecutivo desempeñaba mejor su trabajo que el anterior, como por ejemplo en ALGAFUELS, donde han tenido tres cambios de ejecutivos, pero se considera que cada experiencia ha sido mejor que la anterior. En este sentido, dan cuenta de la calidad de los funcionarios que trabajan dentro de CORFO.

Por otro lado es posible identificar determinados aspectos que se constituyen como obstaculizadores en el desarrollo de los consorcios y que están asociados al trabajo y al rol de CORFO. Aquellos consorcios que por primera vez se encuentran trabajando con CORFO, adquieren un aspecto que dificulta el desarrollo del mismo, relacionado con la escasa información con la que disponen desde la etapa de postulación en adelante. Por esta razón es que la relación que se logre gestionar con el ejecutivo cumple un rol importante para facilitar el paso por cada una de las etapas del proyecto, las cuales sin una experiencia previa dificultan su entendimiento.

*“No es fácil porque está muy regulado, es bien complicado el sistema de gestión de proyecto, eso hay que saber de frentón. Yo hasta el día de hoy no lo entiendo [...] Si algún amigo mío de alguna otra empresa, otro inversionista, quisiera meterse en este proyecto por muy bueno que fuera el proyecto yo le diría sabi que viejito consíguete a alguien que haya trabajado en esta cuestión y no vay a tener ningún problema. Ese sería mí... o de frentón contrataría a un ex ejecutivo CORFO” (Gerente Consorcio Tecnológico).*

Considerando lo anterior, es que tanto el Sistema de Gestión del Proyecto como la plataforma CORFO son considerados aspectos poco amigables, los cuales requieren de una mayor capacitación o información al respecto. En este sentido, se percibe que las capacitaciones por parte de CORFO están orientadas mayoritariamente hacia términos financieros.

*“Por supuesto que hubiese sido bueno que nos hubiesen apoyado, que nos hubiesen explicado una serie de cuestiones [...] La capacitación fue por el tema de los dineros pero fue ex-post, fue cuando ya nos habíamos ganado el consorcio” (Gerente Consorcio Tecnológico)*

Respecto al proceso de rendiciones y reitimizaciones, aquí es donde se concentran los nudos críticos de la gestión del programa y la institución. Se considera que hay muy poca flexibilidad respecto a los cambios que pueden surgir durante la investigación, donde

pueden emerger nuevos temas que no se estaban abordando y que luego al querer abordarlos significa pasar por un proceso de aprobación que es considerado como muy burocrático. O también cuando se quiere adquirir un nuevo equipo tecnológico el cual significa un avance para la investigación, donde dado que este no estaba estipulado en un inicio, se tiene que pasar por un comité de CORFO el cual aprueba o no dicha adquisición. En este sentido, se esperaría que estos procesos no generaran tanta pérdida de tiempo, que las decisiones fuesen tomadas con mayor agilidad en cuanto a los ritmos de trabajo.

### **Percepción del Programa Consorcios**

En primer lugar, respecto a la percepción que los miembros de los Consorcios tienen respecto a los impactos del programa, es posible señalar que éste va mucho más allá del impacto que el consorcio puede generar a nivel de la industria, donde si bien puede entregar nuevos conocimientos y productos, el gran impacto estaría en la propia sociedad donde opera, ya que los avances logrados en el consorcio pueden significar la apertura de nuevos mercados de negocios y en consecuencia, provocar una mayor actividad económica que favorezcan sus desarrollos, por lo que finalmente las repercusiones que tiene cada Consorcio, se plasman más fuertemente a nivel interno que a nivel macro, como a nivel país o en algún sector de la industria.

Así también, el programa también es percibido como un instrumento que ha permitido posicionar a las empresas privadas en el ámbito de la inversión en I+D, donde por un lado les entrega la posibilidad de realizar investigación, y por otro la de establecer alianzas con instituciones de carácter académico, eliminando así la suposición de que son sólo las universidades o los centros de investigación los que tienen un interés por el desarrollo y la generación de conocimiento. En este sentido, el programa contribuye en gran medida a la generación de investigación, conocimiento y productos desde el ámbito empresarial.

Por otra parte, si se considera el impacto que a nivel internacional tiene el programa, este se orienta tanto hacia el posicionamiento del consorcio en cuanto al aumento de la competitividad en la industria y como al posicionamiento que logra a nivel país, donde el programa es capaz de visibilizar los desarrollos en investigación que Chile ha alcanzado, lo cual está dado por distintos aspectos: el primero, tiene que ver con el desarrollo de nuevas tecnologías inexistentes en el mundo, por lo que para la industria el uso de aquellas tecnologías puede significar un valor agregado en sus productos. En este sentido, se une con un segundo aspecto, que es que el consorcio intenta responder a una industria mundial, por lo que el desarrollo de nuevas tecnologías puede significar la visualización y el reconocimiento del consorcio por sus pares, o por la industria en la cual se encuentran integrados.

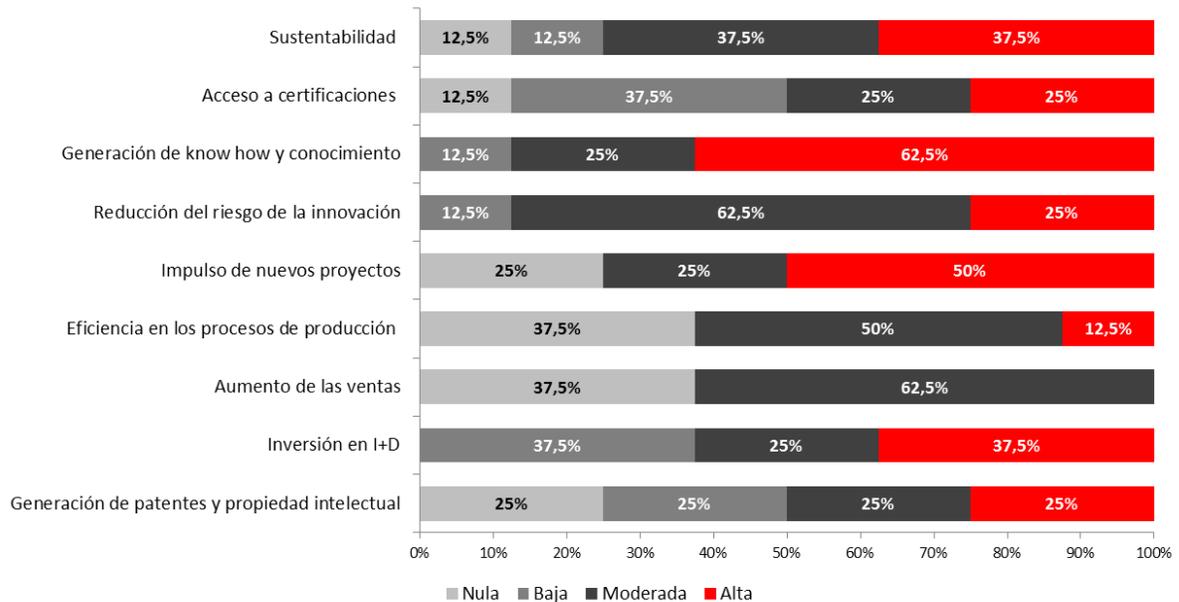
Un tercer aspecto se relaciona con lograr el posicionamiento a nivel internacional, como por ejemplo con la exportación de nuevos y mejores productos y, en tanto, ser un país

con mayores capacidades productivas y con mayor independencia, lo cual implicaría la posibilidad de sustituir algunas importaciones y competir en nuevos mercados internacionales. En este sentido, las empresas o entidades extranjeras ayudan a visibilizar y posicionar al proyecto a nivel internacional porque dan cuenta de los avances que se están generando en la industria a nivel nacional y también de los intereses que tiene el país, y porque pueden replicar las tecnologías en distintos lugares del mundo.

Cabe decir que aquellos consorcios que cuentan con miembros extranjeros por lo general, el contacto está hecho antes de postular a la convocatoria de CORFO, lo cual se debe a que a nivel de la industria hay un conocimiento sobre aquellas empresas que podrían interesarse por invertir en I+D en Chile. En este punto, se hace importante contar con el apoyo de una institución del Estado, porque es un respaldo para aquellas empresas interesadas en ser parte del proyecto.

En resumen, según quienes respondieron la encuesta, la contribución de CORFO a través del programa, es mayor en aspectos como la generación de conocimiento y know how para el país, y en la posibilidad de impulsar nuevos proyectos. Mientras que la contribución es menor en aspectos como la eficiencia de procesos de producción, y en el aumento de las ventas de los Consorcios.

**Gráfico 4 Contribución del Programa Consorcios**

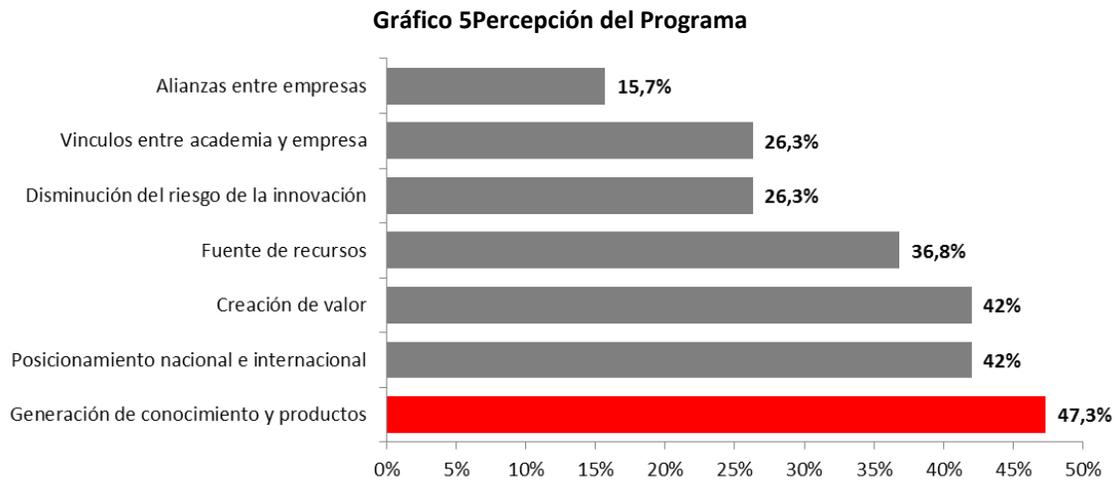


Fuente: ClioDinámica

Lo anterior permite señalar que en general, para muchos de los Consorcios y también para la institución, la mayor contribución del programa se encuentra en la generación de capital humano por sobre la generación de capital económico, siendo que bajo los objetivos que se proponen en el programa deberían ir de la mano, siendo una consecuencia del otro. Esta situación se ve reflejada en una sensación de abandono de

los Consorcios al momento de realizar la comercialización de sus productos, por ejemplo, ya que en algunos casos, estos procesos son desconocidos, y en otros son lentos por lo que quedan fuera de los plazos establecidos en el Consorcio.

Finalmente, la percepción que los entrevistados tienen sobre el programa se resume en el siguiente gráfico, en el cual es posible apreciar que en general para los miembros de los Consorcios el programa contribuye a la generación de conocimiento y productos, tal como fue expuesto anteriormente, sin embargo también relevancia la posibilidad que entrega el programa crear valor económico a través de los desarrollos que impulsan los Consorcios, y además contribuye al posicionamiento nacional e internacional de quienes se encuentran realizando I+D en el país.



Fuente: ClioDinámica

## 2.3. Conclusiones

Para los programas de Consorcios Tecnológicos y Desarrollo de Consorcios que promueve e impulsa Innova Chile-CORFO, es posible concluir en torno a lo siguiente, por considerarse factores claves para el desarrollo exitoso de los Consorcios.

En primer lugar, para la constitución de los distintos Consorcios resulta fundamental la experiencia previa que existe entre los distintos socios, principalmente a partir de la realización conjunta de investigaciones, muchas de las cuales han sido cofinanciadas por otras instituciones del Estado como CONICYT, o la misma CORFO. Lo anterior se constituye como un facilitador para el desarrollo de los Consorcios al instaurarse formas de trabajo y vínculos de confianza entre los distintos socios, lo cual permite por un lado, establecer criterios de coordinación y toma de decisiones dentro de los Consorcios, ya que el trabajo previo implica conocimiento del operar de los otros socios, y además disminuye las posibilidad de tener conflictos de interés, porque generalmente se unen en pro de desarrollar un interés común.

En otras ocasiones, la constitución del Consorcio es la continuación de un trabajo ya avanzado, a través de figuras como la extensión de plazos o a través del programa de pre-consorcios, por lo que en dicha instancia se establecen las bases para el desarrollo del Consorcio, ya que en muchos de estos casos también es posible identificar trabajo previo.

En términos generales existe un buen nivel de relacionamiento entre los socios, con diferentes intereses, pero generando relaciones virtuosas que van agregando valor al desarrollo investigativo y de mercado.

Ambos factores permiten que la definición del marco de gobernabilidad del Consorcio y de la definición de su estructura, sea decir, los criterios para la conformación de la sociedad anónima, la distribución de las acciones, la participación de los socios en el directorio, la elección de un gerente a cargo de la persona jurídica del Consorcio y el acuerdo en la distribución de los resultados obtenidos, sea un proceso más amigable, ya que las decisiones son tomadas en base a la confianza creada y al conocimiento de los demás socios, además de compartir anhelos y desafíos conjuntos, sean estos de mercado o a nivel investigativo.

Así mismo, el trabajo previo con CORFO, denota la existencia de experiencia trabajando con la institución y sus procesos de postulación y rendición, lo cual facilita el funcionamiento de los Consorcios, principalmente a nivel administrativo, ya que permite conocer dinámicas como la reitemización, la configuración de los proyectos en el sistema de gestión o la rendición de resultados. Resulta importante destacar, que aparece como un factor dinamizador de este proceso de gestión del Consorcio la presencia de ex funcionarios de CORFO dentro de los Consorcios, ya sea como miembros del directorio o como personal administrativo que apoya su gestión. Esto facilita en gran medida la

gestión e implementación de los Consorcios, ya que a juicio de los entrevistados significa un ahorro de tiempo en el desarrollo de las distintas etapas del Consorcio.

La falta de relacionamiento previo, entre los socios del Consorcio, y con la Institución, puede constituirse como un factor crítico para la implementación del Consorcio y también para su gestión. Cuando no hay un conocimiento del operar de los socios, tampoco es posible crear lazos de confianza, lo cual implica generalmente la falta de acuerdo y un proceso de convencimiento interno que finalmente termina por desgastar la relación, imposibilitando una construcción eficaz de la estructura del Consorcio.

En cuanto a la composición de los Consorcios, un factor crítico es el relacionamiento entre el ámbito académico y el ámbito empresarial, por un lado ambos mundos persiguen enfoques distintos, y tienen motivaciones diferentes al momento de realizar investigación, situación que genera en algunos casos problemas para la constitución de los Consorcios, y para la toma de decisiones durante su conformación, implementación y gestión, por diferencias en la distribución de las responsabilidades, aportes realizados al Consorcio, financiamiento y distribución de los resultados. Lo relevante en este aspecto, es que ante la dificultad de aunar lenguajes para la buena ejecución de los Consorcios, la experiencia previa actúa como un facilitador, permitiendo disminuir las diferencias entre ambos ámbitos.

A pesar de que la constitución de los Consorcios puede ser identificada como una etapa crítica para el desarrollo de los Consorcios, en cuanto a organizaciones entre los miembros del proyecto principalmente, se constituye también como la instancia donde se concentra en mayor y más activa participación por parte de todos los socios del proyecto, ya que en ocasiones durante la gestión, algunos socios pierden el interés por participar. Esta participación activa de los socios se debe al interés en común de empezar a gestionar el consorcio, por lo que todos los focos e intereses están puestos en ese objetivo, situación que varía con el tiempo.

Otro factor a destacar durante la constitución de los Consorcios, es que los puntos críticos identificados en dicho procesos son principalmente de nivel interno asociados a la organización entre los socios, mientras que durante la gestión, una vez definida claramente la estructura del Consorcio, los puntos críticos se encuentran asociados a la relación con CORFO, principalmente en los procesos de rendición de cuentas y entrega de informes de avance, y durante la reitemización frente a la necesidad de modificar los modelos de negocios definidos originalmente, ante los cambios generados en el entorno de los Consorcios.

En la configuración de los Consorcios, una buena práctica es justamente poder aunar lenguajes y poder comprender los distintos enfoques que se integran dentro de los Consorcios, para así evitar los posibles conflictos que puedan desatarse. Esto también puede ser evitado a partir del fomento de intereses comunes entre miembros de una

misma industria o de un mismo territorio, a partir de la focalización en tipologías de Cluster en la cual se constituyen algunos Consorcios.

En lo que respecta a los resultados que esperan obtener los distintos Consorcios, es posible apreciar dos líneas que se encuentran ligadas, por un lado una orientación hacia la instalación de capacidades, creación de conocimiento y know how, lo cual se refleja principalmente en el interés por generar patentes u otros métodos de propiedad intelectual o industrial por parte de los Consorcios, y por otro lado hay una clara orientación de mercado en los desarrollos que impulsan los Consorcios, plasmado principalmente en la búsqueda de su sustentabilidad.

Respecto a lo primero, es posible identificar que es un factor clave para la consecución de los objetivos de los Consorcios, ya que la generación de capital humano plasmado en nuevos conocimientos y en el desarrollo de nuevos productos, servicios o tecnologías, es la base para que las empresas puedan pensar en convertir la investigación que realizan en algo rentable, es decir, de poder obtener beneficios tangibles de su inversión en I+D. En cuanto a esto, se genera la orientación de negocio que tienen los Consorcios, la cual permite acceder al supuesto de que serán económicamente rentables una vez finalizado el cofinanciamiento de Innova Chile-CORFO.

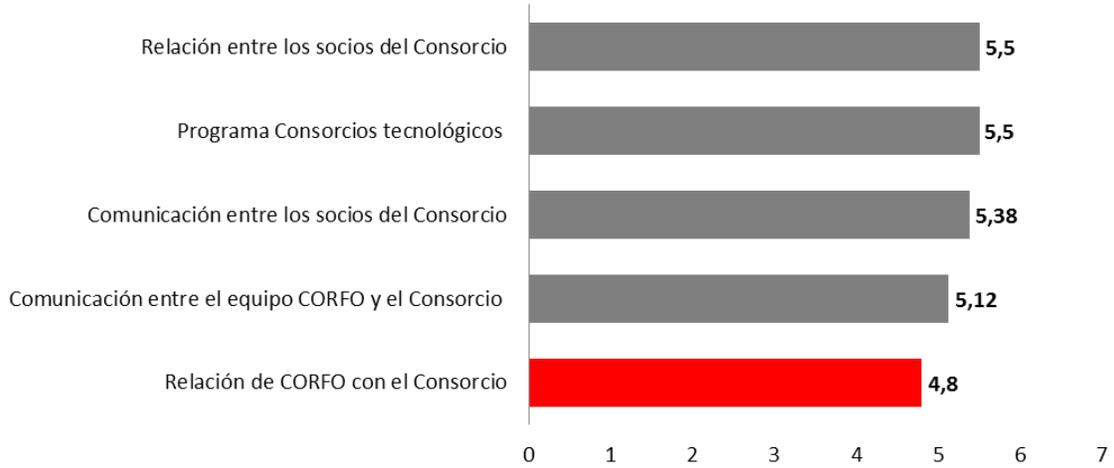
Muchos de los desarrollos llevados a cabo por los Consorcios pueden ser constituidos como productos factibles de ser transados en el mercado, y por tanto como una fuente de ingreso válida para su subsistencia, sin embargo, la problemática está en que los beneficios que puedan ser obtenidos de ellos son visibles en el largo plazo, incluso más allá del término de los Consorcio, lo cual implica que para poder entrar efectivamente al mercado y a la comercialización de sus resultados los Consorcios deben postular a nuevos fondos de CORFO o CONICYT, factor que imposibilita alcanzar el ideal de completa independencia que pretenden alcanzar los Consorcios.

Finalmente, la percepción que los miembros de los Consorcios tienen sobre la institución y específicamente sobre esta línea de financiamiento, sintetizan lo descrito anteriormente, ya que se considera una instancia para impulsar el I+D dentro de las empresas, una posibilidad de que las mismas empresas puedan realizar investigación, quitando la supremacía a las entidades académica, y por tanto otorgando una visión más mercantil a los desarrollos obtenidos. De la mano con esto último, el programa permite la creación de alianzas entre ambos mundos, y además incorpora la idea de sustentabilidad a las empresas e instituciones que generan conocimiento.

A modo de cierre, el siguiente gráfico muestra una evaluación general de los aspectos que pueden ser determinantes en el desarrollo de los Consorcios, donde en una escala de notas que va desde 1 a 7, la mejor evaluación la obtiene la relación que existe entre los socios de los Consorcios, junto con el programa Consorcios Tecnológicos y Desarrollo

de Consorcios. Por otro lado, la peor evaluación la obtiene la relación que establece CORFO con el Consorcio.

**Gráfico 6 Evaluación general Consorcios**



Fuente: ClioDinámica

## **2.4. Recomendaciones**

A partir de los resultados encontrados, es posible referenciar algunas recomendaciones relevantes que irán a robustecer las políticas públicas y por cierto la gestión de este programa, las cuales se presentan a continuación:

### **CONDICION DE ENTRADA Y EVALUACIÓN LONGITUDINAL**

Para un correcto proceso de toma de decisiones es de suma importancia disponer de la información necesaria. En el caso puntual de los proyectos beneficiados con el programa Consorcio, existe una brecha importante en el manejo de la información, desde la inexistencia un Marco Lógico que permita medir resultados, hasta el establecimiento de una línea base que permita poder medir resultados futuros a partir de la intervención del programa.

Por lo anterior se plantea no solo la construcción de una línea base, sino que el seguimiento anual de dichos indicadores, ya que por las características de programa y las condiciones del mercado, es de suma importancia, ir monitoreando dichos indicadores y generar acciones remediales o potenciadores en torno a los consorcios.

### **TIPO DE RELACIONAMIENTO DE LOS SOCIOS**

Una de las conclusiones más categóricas que se presentaron en este apartado es el factor detonante de agilidad y buena gestión que significa el haber trabajado previamente entre los socios, ya que ello genera sincronías, confianzas y alineamiento de expectativas. Es por lo anterior que se recomienda, en el proceso de postulación, que se pueda favorecer evaluativamente (mayor ponderado) aquellos proyectos que presenten experiencia previas trabajando en torno a I+D o directamente en proyectos conjuntos. Este tipo de características disminuye el riesgo de la inversión, ya que favorece la sustentabilidad y desarrollo de iniciativas como las que se presentan en Consorcio.

### **PARTICIPACIÓN DE PYMES CON BASE TECNOLÓGICA**

Por la envergadura de los montos comprometidos y el diseño de la política pública, el programa Consorcio no entrega espacio de intervención o participación a la Pymes con base tecnológico, más allá del potencial innovador y tecnológico que puedan tener. Si a dichos aportes se le suma el bajo poder de negociación y apropiación que tendrían estos socios tecnológicos (muy menor) hacen que su participación está centrada solo a eventualidades o empresas colaboradoras. Es por lo anterior, es que surge con fuerza la posibilidad de incorporar y potenciar proyectos que incorporen pymes con base tecnológicas, con un rol activo en el Consorcio de manera de robustecer sus organizaciones y dinamizar su actividad en mercados globales.

### **RELACIONAMIENTO EMPRESA - UNIVERSIDAD**

Una de las recomendaciones que surgen hacia CORFO frente a esta situación tiene que ver con la relación que se genera entre el mundo privado y el mundo académico, ya que es uno de los puntos críticos que se hace presente en la estructura del consorcio. Si bien este criterio ha sufrido modificaciones en el tiempo flexibilizando las características de los socios que deben componen este Consorcio, existen otros que provienen desde las antiguas bases, donde están anclados a este relacionamiento deteriorado entre empresa y academia, el cual se da no solo por los enfoques sino que jerarquías e historias establecidas.

Está comprobada que la relación entre empresa y universidad conlleva elementos claves para la investigación, el desarrollo y la innovación, pero el programa consorcio no ha logrado generar las sinergias para que actúen de manera conjunta. Los posiciona como miembros de un Consorcio, como una figura empresarial cuando no es su interés poseer esta mirada empresarial sino que a ellos le interesa poder aportar desde lo técnico, deben ser parte de dichas decisiones, cuando no se sienten del todo cómodos con ellos. Más aún, a nivel de universidad, generalmente actúan académicos e investigadores de una facultad en particular, pero en ocasiones con poco peso decisional a la hora de dialogar y negociar.

A partir de lo anterior, es necesario que se pueda aproximar a un instrumento de inversión asociativa en I+D pero donde la burocracia universitaria y la diferencias de enfoques (investigación y mercado). La línea programática debe poseer los incentivos necesarios para que la investigación al interior de las universidades tenga sustentabilidad y donde el rol de ellos al interior del Consorcio esté centrado eminentemente en lo técnico, dejándolo de lado al momento de decidir respecto de condiciones de mercado.

### **RELACIONAMIENTO CORFO - CONSORCIO**

Las recomendaciones se orientan a una mayor flexibilidad por parte de CORFO ante los cambios que pueden surgir durante la investigación, esto porque las investigaciones pueden presentar cambios en cuanto a líneas investigativas, que en un inicio del proyecto no se consideraron. Si bien esto está interiorizado en ambos lados (gestores los consorcios y ejecutivos de CORFO) no existe instancias de dialogo para gestionar estos de manera conjunta.

Ante lo anterior, se plantea un proceso de relacionamiento más robusto entre ejecutivo y Consorcio, de manera que puedan sinergiar energías en torno a resolver este tipo de factores emergentes y aprovechar nuevas instancias de investigación que nazcan de la misma interacción con el mercado, ya que se identificar, en algunos casos, que cuando

existe este buen relacionamiento con los ejecutivos la gestión del mismo Consorcio se facilita.

### **POSICIONAMIENTO DE CORFO COMO INSTITUCIÓN ESPECIALIZADA EN I+D**

A partir de las entrevistas realizadas fue posible identificar un importante nivel de valoración de CORFO como institución técnica asociada a la investigación y desarrollo, lo que inevitablemente genera expectativas entre los proyectos que no siempre podrán ser cubiertas.

Desde actores especializados y responsables de la evaluación (y por ende del éxito o no del consorcio) hasta ser parte de mismo directorio son el abanico de expectativas que se tienen respecto de la institución. Se crea mucho en sus competencias y redes con las que trabaja y por ende, se entiende que un proyecto financiado por CORFO será un proyecto exitoso. Muchos delegan la responsabilidad de la magnitud de sus proyectos en la institución, evidenciando que como CROFO lo evaluó, eran ellos quienes debían haber proyectados los riesgos.

Este escenario de posicionamiento tiene dos miradas; una muy buena, en la cual CORFO se posiciona en el ámbito nacional como la institución preocupada y ocupada en I+D, mientras que la segunda, no tan buena, que guarda relación que las expectativas que se tienen respecto de la institución escapan de la realidad decisional de la misma. Por lo anterior, es que se propone que se puedan establecer canales más claros de cuáles son las facultades de la institución y cuáles son las responsabilidades de los postulantes, de manera de no generar insatisfacciones futuras.

### **FINANCIAMIENTO VERSUS PATROCINIO**

Tal como se presentó anteriormente, CORFO pasa a ser una institución especializada en I+D para las empresas que participan de dichos programas, pero este nivel de posicionamiento no solo se da entre ellos, sino que también con las instituciones bancarias, ya que muchas de ellas generan mejores canales de financiamiento a las iniciativas en la medida en que sea CORFO que certifica o avale la factibilidad técnica, operacional y de mercado de los proyectos. Lo anterior, nos conduce a la siguiente pregunta: ¿las grandes empresas que disponen de presupuesto e infraestructura en I+D requieren el patrocinio de CORFO, el financiamiento de CORFO o ambos?. La experiencia a partir de las entrevistas que algunos de los proyectos igualmente se hubiesen realizado con financiamiento de la banca, pero era necesario que tuviera el avala de CORFO, lo que conlleva a pensar en los monto de cofinanciamiento de que entregan en ese tipo de casos.

## **FORTALECIMIENTO DE LOS EQUIPOS**

Por otro lado, se espera contar con un ejecutivo técnico, el cual esté al tanto de la investigación y que maneje los lenguajes técnicos del proyecto. En este sentido, se espera que el seguimiento por parte de la institución vaya más allá de un seguimiento financiero, y por lo tanto se considere la integración al programa un seguimiento científico. Esto con el propósito de generar un feedback entre CORFO y el consorcio.

Respecto de lo mismo, es de suma importancia mirar en detalle la rotación de ejecutivos en torno a los diferentes programas que ofrece CORFO, porque muchas veces la resolución de problemáticas está anclado en dicho personaje, por lo que un relacionamiento cercano con él es factor dinamizador de una buena gestión y sustentabilidad del Consorcio.

Hoy en día, los ejecutivos CORFO están siendo bien mirado por las grandes empresas que quieren invertir en I+D, porque conocen a CORFO y sus procesos y por tanto desde el gerenciamiento o la gestión pueden reflejar desempeños sobresaliente. Ellos saben dónde y que colocar los acentos para si no tener inconvenientes en el desarrollo del Consorcio.

## **FACTORES POLÍTICOS QUE RELATIVIZAN LA SUSTENTABILIDAD DEL PROGRAMA**

Más allá de que los recursos puedan o no estar provisionados para el desarrollo de los Consorcios, los mismos gerentes ven un riesgo importante en el foco que tendrán estos instrumentos a futuro, especialmente ante un escenario de elecciones, lo que relativiza la sustentabilidad de los proyectos y por cierto la posibilidad de financiamiento. Para lo anterior, resulta importante generar los mecanismos necesarios para comunicar adecuadamente este provisionamiento de recursos en el horizonte de 10 años o en su defecto, atender la continuidad de los Consorcios en torno a una evaluación intermedio de los mismos, pero no supeditado a escenarios políticos.

## **SUSTENTABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN VERSUS SUSTENTABILIDAD DEL NEGOCIO**

De los resultados obtenidos es posible observar que no todos tienen intenciones de comercializar sus productos, pero la pregunta es ¿Los Consorcios deben ser sustentables financieramente? ¿qué pasa con los Consorcios que no son sustentables financieramente pero si están desarrollando mucha investigación?. A partir de lo anterior, es necesario que CORFO fortalezca esta distinción y genere espacios de continuidad en aquellos consorcios que proyecten buenos resultados no solo en lo rentable sino que en la capacidad de generar conocimiento al servicio de los mercados.

Muchas de las complicaciones de coordinación entre académicos y socios empresariales es que los primeros no ven el negocio y el mercado como factor de impacto del

Consortio, sino que observan a la investigación como fin último y ante dichas expectativas es necesario gestionarlas.

### **PROCESOS MÁS SIMPLES**

Hay una necesidad de lograr simplificar estos procesos en cuanto sean procesos que ojalá se puedan hacer de forma directa con el ejecutivo y que no signifique esperar largos periodos hasta saber la resolución de CORFO.

Las principales recomendaciones que se hacen al programa tienen que ver con la rigurosidad asociada al proceso de rendiciones y reitimizaciones, los cuales generan atrasos en la gestión del consorcio. En este sentido, las principales recomendaciones que se hacen al programa tienen que ver con la burocracia asociada al proceso de rendiciones, donde se espera que este proceso sea más amigable en cuanto a su flexibilidad.

Por lo tanto, se espera que CORFO dé un margen para que el consorcio se pueda movilizar de forma un poco más independiente en cuanto a la adquisición de nuevas tecnologías necesarias para la investigación

## 2.5. Propuesta metodológica para la Medición de Impacto de las Líneas de Apoyo a la Creación y Desarrollo de Consorcios

Una evaluación de impacto de un programa de estas características siempre es importante debido a lo siguiente:

- Permite poder reportar a los grupos interés de este tipo de políticas públicas respecto de cómo se ha ido generando acciones para fortalecer el I+D en Chile, específicamente bajo la figura institucional de CORFO.
- Permite poder hacer una evaluación integral de las políticas públicas, evaluando la pertinencia de una mayor o menor asignación de recursos fiscales en estas líneas.
- Por cierto se transforma en un proceso de aprendizaje, no solo de política pública sino que relacionamiento continuo con los clientes objetivos.
- Permite ajustes de manera oportuna para aumentar el impacto de las acciones gubernamentales.

La Dirección de Presupuesto plantea la Evaluación de Impacto de los Programa gubernamentales y Políticas Públicas bajo dos modalidades, dependiendo cual es el objetivo de la medición; la primera, que guarda relación con un la esencia de la evaluación de impacto, en la cual se debieran incorporar e integrar resultados de corto, mediano y largo plazo de las líneas bajo evaluación (eficacia), con los principales aspectos de la eficiencia y economía en el uso de los recursos; mientras que el segundo enfoque, agrega a su medición aspectos relativos con la gestión de los procesos internos de las Líneas bajo evaluación.

A partir de lo mencionado, ClioDinámica propone estructurar un modelo de evaluación que tenga consistencia no solo metodológica sino que estratégica para la institución (basado principalmente en el análisis costo - efectividad), entrega información relevante para el proceso de toma de decisiones, más aún cuando se está inmerso en un escenario de constante cambio en torno a un proceso de inversión en investigación, desarrollo e innovación. Esta propuesta establece un seguimiento y trabajo sistemático en cada uno de los beneficiados de estas líneas, con indicadores claves de desempeño, que no solo responda a la determinación de impacto futuro que han generado los fondos públicos en los beneficiarios, sino que midiendo el escenario operacional y táctico de los consorcios y proyectos tecnológicos que son beneficiados por ambas líneas. Es por lo anterior es que, por medio de la operacionalización de la propuesta, se podrán responder preguntas como:

- ¿Se ha contribuido significativamente a la inversión en I+D?
- ¿Se han generado mejoras de productos que agreguen valor al mercado?
- ¿Se ha desarrollado el capital humano especializado en el país?
- ¿Se han generado mejoras en los procesos tecnológicos?
- ¿Se ha desarrollado propiedad intelectual y tecnologías?
- ¿Se han podido comercializar y posicionar los productos que han generados los consorcios y proyectos tecnológicos?
- ¿Se han generado redes de trabajo colaborativo a nivel a nacional e internacional?
- ¿Se ha podido potenciar la imagen país y en específicos cierto sectores productivos chilenos?

Las preguntas anteriores, irán a construir una evaluación que incorpora entre sus dimensiones, lo siguiente: **efectividad, eficiencia, economías y gestión.**

- Respecto del primero “EFECTIVIDAD” guarda directa relación con el logro de los objetivos (resultados esperados) que dieron origen a las líneas y a los proyectos seleccionados por cada una de ellas.
- El segundo concepto “EFICIENCIA” lo cual se vincula directamente con la necesidad de cada uno de los consorcios y proyectos beneficiados deban alcanzar dichos resultados tomando en consideración un uso adecuado de los recursos y en los tiempos que se han definido.
- La tercera dimensión es la “ECONOMÍA” de las líneas bajo evaluación, donde se hará una evaluación del uso adecuado de los recursos financieros que se le entrega a los beneficiarios, la capacidad para inyectar nuevos recursos en búsqueda de la sustentabilidad, entre otros aspectos económicos financieros.
- Por último, respecto de la dimensión “GESTION”, esta mirada buscar poder hacer una evaluación propositiva de la gestión interna de las líneas y sus proyectos, la interrelación con los beneficiarios, por se entiende que el resultados de un proyecto no solo se da por la simple medición de los resultados, sino que además de la contextualización de ellos, evidenciando cambios o prácticas que favorecieron o perjudicaron el logro de los objetivos.

### **Hipótesis de investigación**

Entendiendo el contexto y entorno en el que se desenvuelven los proyectos de los Consorcios y los de Alta Tecnología (proyectos de mucha duración y con un entorno dinámica) es de suma importancia que los mecanismos y metodología de evaluación contemplen, no solo mediciones cuantitativas de indicadores relevantes sino que también etapas de profundización de dicha información, es decir, la evaluación propuesta sugiere no solo medición cuantitativa sino que cualitativa, con foco en la exploración de fenómenos y la determinación causal de los principales hallazgos (“CAUSA – EFECTO”).

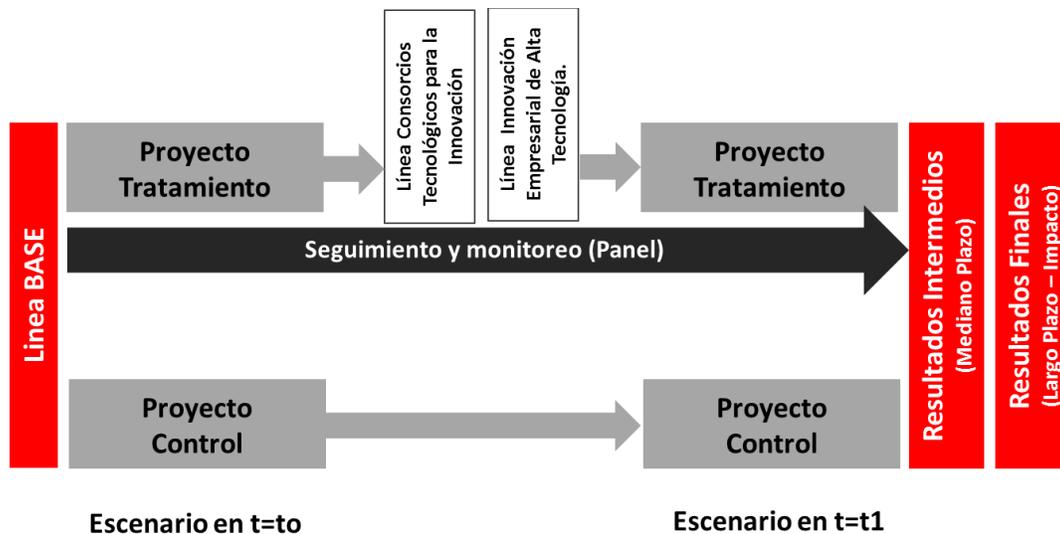
Un punto de inicio del proyecto es determinar las “HIPOTESIS CAUSALES” que caracteriza a las líneas, las cuales deberán ser construidas con mucha precisión metodológica, entendiendo cual es el fin último de cada línea y no detenerse en especificidades que pueda dar cada uno de los concursos en cada año. En el caso de las líneas bajo evaluación se propone que la hipótesis causales sean las siguientes:

Hipótesis Causales Consortios Tecnológicos	Hipótesis Causales Proyectos de Alta Tecnología
<ol style="list-style-type: none"><li>1. La línea ha permitido que los sociedades aumenten la inversión en I+D de las empresas beneficiadas.</li><li>2. La línea ha permitido generar o mejorar productos con un alto potencial de mercado.</li><li>3. La línea ha permitido generar propiedad intelectual en torno al I+D.</li><li>4. La línea ha habilitado capital humano especializado para los procesos de I+D al interior de las empresas.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. La línea ha permitido que los sociedades aumenten la inversión en I+D de las empresas beneficiadas.</li><li>2. La línea ha permitido generar o mejorar productos con un alto potencial de mercado.</li><li>3. La línea ha permitido generar propiedad intelectual en torno al I+D.</li></ol>

En tres de las cuatro hipótesis que se plantean en los Consortios Tecnológicos para la Innovación se replican en el caso de la Innovación Empresarial de Alta Tecnología. En términos generales la pregunta que da origen a estas hipótesis es **¿Los bienes y servicios que entrega el programa contribuyen a lograr los beneficios esperados en la población usuaria?** Importante es entender que estas hipótesis solo serán posibles validarlas en la medida en que se van cumpliendo las diferentes etapas de los proyectos beneficiados, los cuales pudieran llegar a durar los 10 años, por tanto se deberá corroborar la causalidad sobre posibles externalidades que van impactando el desarrollo de los proyectos a evaluar.

### Modelo de Evaluación propuesto

En términos generales el modelo propuesto por ClioDinámica se esquematiza de la siguiente manera:



En primer lugar la determinación de dos grupos objetivos, el primero llamado de “TRATAMIENTO” que está caracterizado por los diferentes empresas y consorcios beneficiados

de las líneas de CORFO en un periodo de tiempo determinado; y el segundo llamado de “CONTROL” (escenario contra factual) el cual posee condiciones o características similares al grupo de tratamiento, pero con la salvedad de que el grupo de CONTROL no fueron beneficiados por las líneas bajo evaluación. Es importante referenciar, que ambos grupos deberán ser monitoreados al cabo de un tiempo determinado para observar los indicadores claves de impacto que se hayan definido para tales efectos.

En segundo lugar, la construcción de una “LINEA BASE” capaz de entregar información relevante de indicadores claves de ambos grupos, como punto de inicio de la evaluación futura. Muchos de las evaluaciones de impacto que se realizan en torno a las políticas públicas no poseen toda la rigurosidad metodológica porque no disponen de información clave de los beneficiarios al momento de iniciar los proyectos. La construcción de la línea base implica la definición de una serie de indicadores operacionales, tácticos y estratégicos que sean capaces de describir el cumplimiento de los objetivos y resultados esperados, pero no solo desde la fotografía actual de los beneficiarios y el grupo de control, sino que desde una mirada proyectiva de que será lo que se medirá a futuro.

Por último, este modelo plantea la medición desde dos líneas de monitoreo: SEGUIMIENTO e IMPACTO, y tres focos de medición: PROYECTOS, CONSORCIOS y MERCADO, en cada uno de ellos evaluando resultados a nivel de producto, intermedio y de impacto, bajo los diferentes dimensiones: eficiencia, eficacia, economía y gestión. La propuesta de medición anterior, posee este enfoque integral entendiendo que no solo es necesario medir diferenciales de estado entre un estado inicial y uno final del grupo objetivo, sino que entendiendo el horizonte temporal de ellos es necesario poder contextualizar el historial de su desempeño.

### **Construcción de los grupos de tratamiento y de control**

Un concepto central en evaluación de impacto es el de atribución o causalidad, determinar si el cambio en el indicador de interés se debe a la intervención o a algo más. Es por lo anterior es que, conceptualmente, se busca generar un contra factual, es decir determinar qué hubiera pasado sin el programa o intervención de las líneas de CORFO. Se contrasta la situación “con Líneas de CORFO” y la situación “sin Líneas de CORFO”, dónde todas las dimensiones relevantes para explicar los resultados (observables y no observables) son iguales o muy similares.

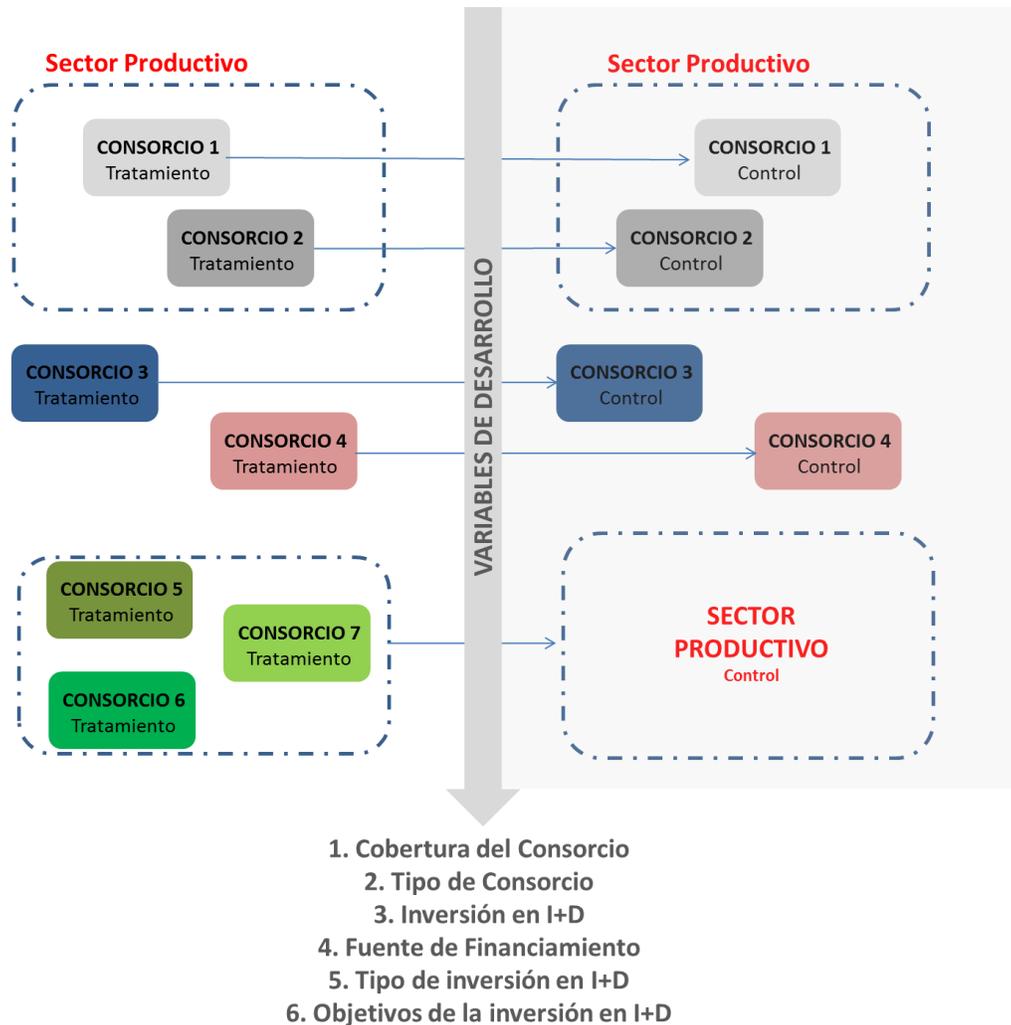
Para el caso de los ***Consortios Tecnológicos para la Innovación***, la construcción de los grupos de análisis para determinar el impacto del programa será el siguiente:

- **GRUPO DE TRATAMIENTO:** En el caso del grupo de tratamiento se definirán los mismo Consortios que son generados a partir del programa, es decir, el grupo de empresas, universidad y centros tecnológicos que se asocian con fines comerciales. Es de suma importancia referenciar que no existirá un grupo de tratamiento global, sino que cada Consorcio se transformará en un grupo de tratamiento y ante el cual se debe generar un grupo de Control. Los consorcios beneficiarios son tan disímiles por lo que agrupar todos los Consortios en un solo grupo posee imperfecciones metodológicas y de operacionalización.

- **GRUPO DE CONTROL:** En el caso del grupo de control, tal como se comentaba anteriormente, este debe definir de acuerdo a la naturaleza y características del beneficiario del programa. De acuerdo al levantamiento de información, para la construcción de este grupo, se debe considerar lo siguiente:
  - Cobertura del Consorcio: donde se han categorizado grupos de empresas con las siguientes características:
    - *Consortios empresariales*, iniciativas empresariales asociativas con actores empresariales no necesariamente de la misma industria y con presencia nacional.
    - *Consortios industriales*, iniciativas empresariales asociativas que si bien poseen puede poseer actores de diferentes sectores productivos, posee una gran participación de los actores de un sector productivo específico.
    - *Consortios internacionales*, iniciativas empresariales asociativas que poseen presencia importante y determinante a nivel internacional (rol activo del socio internacional)
  - Tipo de Consorcio: donde se han categorizado tres tipos:
    - *Consortios empresa – empresa*, iniciativas empresariales asociativas compuestas por únicamente socios empresariales.
    - *Consortio empresa – universidad*, iniciativas empresariales asociativas compuestas por socios empresariales y universidades.
    - *Consortio empresa – centro tecnológico*, iniciativas empresariales asociativas compuestas por socios empresariales y tecnológicos.
  - Inversión en I +D : donde se han categorizado tres tipos:
    - *Iniciativas con inversión previa y disponibilidad de recursos especializados*, es decir, iniciativas empresariales asociativas que ya hayan invertido en I+D y que además esta área sea un área estratégica en al menos uno de los socios (laboratorio, área, recurso humano, presupuesto, etc.)
    - *Iniciativas con inversión previa*, es decir, iniciativas empresariales asociativas que aisladas sin un perfil estratégico definido y sostenible.
    - *Iniciativas sin inversión previa*, es decir, iniciativas empresariales asociativas, donde sus socios, no hayan experimentado anteriormente iniciativas de inversión en I+D.
  - Fuente de financiamiento de la inversión en I +D : donde se han categorizado tres tipos:
    - *Iniciativas con inversión previa únicamente privada*
    - *Iniciativas con inversión previa pública y privada*
    - *Iniciativas sin inversión previa.*
  - Tipo de inversión en I +D : donde se han categorizado tres tipos (o combinación de ambos):
    - *Iniciativas que buscan introducir un nuevo producto.*
    - *Iniciativas que buscan mejorar procesos productivos.*

- *Iniciativas que buscan la propiedad intelectual.*
- Objetivo de la inversión en I+D: donde existen dos tipos
  - *Objetivo centrado en la pura investigación y desarrollo*
  - *Objetivo centrado en el mercado, es decir, que a partir de la I+D se pueda acceder a más y nuevos mercado, mejorando la competitividad.*

A partir de lo anterior, es posible presentar el siguiente diagrama:



El proceso de estructurar el grupo de control no siempre responde a las condiciones ideales para determinar impacto, por tanto es necesario tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- El Consorcio de control más inmediato y perfecto es la competencia directa.
- Es necesario generar un grupo de control por cada uno de los consorcios, es decir, igual número de Consorcios en el grupo de tratamiento que en el de Control. Si esto no es posible es necesario indagar en la proximidad de este grupo.

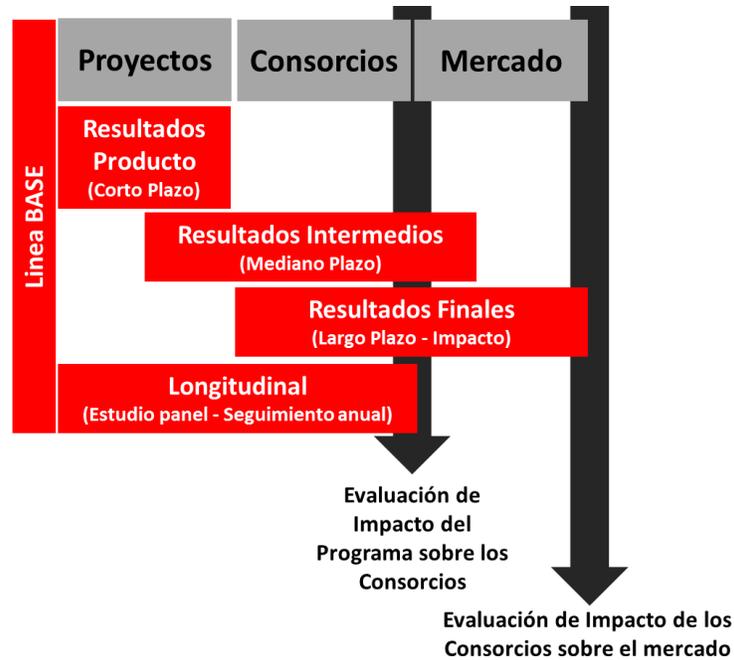
- Pueden existir consorcios que no siempre tendrá grupo de control, por tanto será necesario indagar en la mejor combinación de variables para construir este grupo de control.
- A partir de llamados especiales, como el de Biocombustibles, será posible construir un grupo de control a nivel industrial (entendiendo que siempre es favorable generar un Consorcio de control a cada Consorcio de Tratamiento).
- A construir el grupo de control, además de las variables e indicadores determinados anteriormente es necesario observar cómo se comporta la industria donde se encuentran inmersas, sobre todo explorar en potenciales afectos sociales, políticos, económicos y medioambientales que pudieran afectar sus desempeños.

Por último, en caso de que existan dificultades para determinar los grupos de control a partir de los parámetros referenciados anteriormente, una buena aproximación a este grupo es por medio de la determinación de un grupo de beneficiarios y no beneficiarios del programa en un horizonte de tiempo determinado, es decir, si postulan 10 y son 4 beneficiados, es posible construir el grupo de control a partir de los restantes 6 no beneficiados. El problema de este mecanismo, es que cuando se trata de proyectos de I+D este margen no siempre existe, ello debido a:

- No existen suficientes postulantes para determinar un grupo de control.
- Muchos de los proyectos que no son beneficiados no siempre son admisibles, por tanto quedan como no beneficiado por problemas técnicos y de formulación más que por disponibilidad presupuestaria.

### **Metodología de Evaluación**

Antes de proponer la metodología de evaluación es necesario referenciar de acuerdo a la naturaleza del programa que es de suma importancia que la evaluación no este solo anclada en la evaluación al inicio y al final del programa, sino que se establezcan proceso de medición que permita ir obteniendo mecanismos de control y seguimiento de los beneficiarios, además de generar el proceso de comparabilidad necesario para determinar su impacto. Por lo anterior se plantea complementar la evaluación de impacto a partir de lo que se presenta a continuación:



### **Construcción de una LINEA BASE**

Como primer instrumento de evaluación se plantea generar líneas bases de los diferentes Consorcios beneficiados, ya que solo así se podrá generar el escenario de contraste de los proyectos beneficiados.

La construcción de la LINEA BASE deberá ser operacionalizada al momento de la postulación, como requisito de postulación, mediante la cual se generará una ficha de comportamiento de indicadores operativos, tácticos y estratégicos del proyecto. Esta ficha contendrá información relevante de cada uno de los indicadores de resultados y entrada de los beneficiarios y sea homologada en el caso de los actores definidos como grupo de control. A partir de esta información se podrá ir haciendo seguimiento anual por medio de la evaluación longitudinal del Consorcio. Los indicadores que se medirán en esta oportunidad estarán estructurados de la siguiente manera<sup>9</sup>:

- *Dimensión Organizacional*
- *Dimensión Mercado*
- *Dimensión I+D*
- *Dimensión Propiedad Intelectual*
- *Dimensión Capital Humano*

### **Resultados a nivel de Producto**

<sup>9</sup> Los indicadores serán definidos en el apartado "Matriz de Dimensiones y Variables"

La medición y evaluación de los resultados a nivel de producto se lleva a cabo principalmente mediante técnicas cuantitativas. Lo más común es el uso de indicadores de gestión o indicadores de desempeño, que miden la evolución de los niveles de producción y/o de los atributos o características más relevantes de los bienes o servicios entregados por el programa. La evaluación debe hacerse a partir de cuáles son los objetivos de corto plazo que establece el programa y finalmente si ello se condice con algunas fases puntuales de los proyectos que se estén ejecutando.

Este tipo de resultados responde al efecto más inmediato que genera el programa sobre los Consorcio y especialmente sobre los proyectos. Algunos de los indicadores que son necesarios medir son los siguientes.

- *Dimensión Calidad*
- *Dimensión Eficacia*
- *Dimensión Eficiencia*
- *Dimensión Economía*
- *Dimensión Gestión Institucional*
- *Dimensión Gestión Consorcio*

Para cada uno de los atributos o características del producto se debe generar información que permita construir los indicadores y evaluar los resultados a este nivel. A partir de esta información es posible generar: analizar el desempeño institucional y del Consorcio y analizar los resultados en función de las metas que se ha planteado el mismo Consorcio.

### **Resultados a nivel Intermedio**

La medición de resultados intermedios apunta a evaluar los cambios en el comportamiento de los Consorcios y sus socios respecto de los objetivos y proyecciones planteados. No mide los beneficios finales alcanzados, puesto que éstos requieren un período de tiempo mayor para ser logrados (resultados finales), sino que más bien analiza la adquisición de ciertas conductas, habilidades o capacidades que presumiblemente facilitarán la generación de los beneficios de largo plazo.

Si bien, no todos los programas públicos deben presentar resultados intermedios, en este caso, los resultados intermedios resultan ser relevantes para proyectar la sustentabilidad de los Consorcios, más aún cuando se trata de desarrollo empresarial de más de 5 años.

La medición de los resultados intermedios implica necesariamente indagar, a nivel de los beneficiarios efectivos, si se han producido los cambios de comportamiento deseados, por esta razón generalmente se requiere utilizar técnicas de investigación de campo, tales como encuestas o entrevistas.

En este caso puntual, los resultados intermedios tienen dos focos de medición: el primero vinculado a gestión y resultados institucionales del Consorcio, gestión y resultados del negocio, como gestor de competitividad. Respecto de la gestión y resultados del Consorcio, es posible medir lo siguiente:

- *Dimensión gestión operacional*

- *Dimensión gestión estratégica*
- *Dimensión gestión financiera*
- *Dimensión redes de colaboración.*
- *Dimensión sustentabilidad*

Respecto del foco del negocio, es posible evidenciar lo siguiente:

- *Dimensión Mercado*
- *Dimensión I+D*
- *Dimensión Propiedad Intelectual*
- *Dimensión Capital Humano*

### **Resultados Finales**

La medición de resultados finales o impacto debe establecer en primer lugar cuales son los efectos de mediano y largo plazo sobre la población beneficiaria que espera obtener el programa. Lo anterior implica identificar y separar los beneficios logrados como consecuencia de la intervención del programa, de aquellos que de todas maneras hubieran ocurrido sin la ejecución de éste, por efecto de la evolución normal de las condiciones del entorno o la acción de otros programas públicos o privados. Para ello, se han definido las siguientes dimensiones de impacto para el programa, las cuales están en sincronía con lo medido en la línea base y resultados intermedios:

- *Dimensión Organizacional*
- *Dimensión Mercado*
- *Dimensión I+D*
- *Dimensión Propiedad Intelectual*
- *Dimensión Capital Humano*

Para cada una de estas dimensiones existirán externalidades que deben ir a contextualizar los resultados, más aun entendiendo el dinamismo del mercado de I+D y el periodo que implica el desarrollo de Consorcio.

A partir de lo anterior, el impacto del Consorcio corresponderá a la diferencia entre la variable resultado que registra un Consorcio beneficiado con el programa con uno que no ha tenido la intervención de éste, para lo anterior se proponen métodos de estimación cuasi experimentales, como es el caso de MÉTODO DE DIFERENCIA EN DIFERENCIA.

Este método se basa en restar la variable e indicador de interés “después” del programa en el tiempo t1, menos su valor “antes” del programa tanto para beneficiarios como el grupo de control, en to.

BENEFICIARIOS:

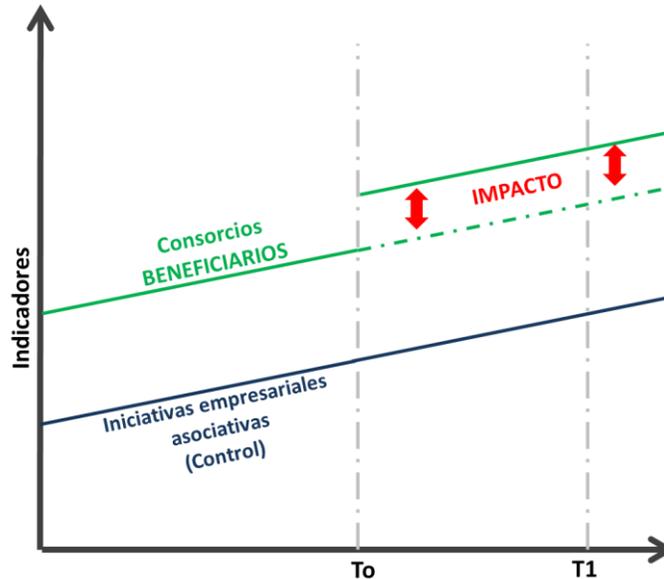
$$\Delta_{t1}^1 \equiv Y_{t1}^1 - Y_{t0}^1$$

CONTROL

$$\Delta_{t1}^0 \equiv Y_{t1}^0 - Y_{t0}^0$$

Luego se toma una segunda diferencia para detectar el efecto del tiempo en ambos grupos:

$$\Delta_{t1} \equiv (Y_{t1}^1 - Y_{t0}^1) - (Y_{t1}^0 - Y_{t0}^0)$$



La estimación de modelo de la ecuación anterior es lo que se conoce como método de doble diferencia, donde el impacto promedio del programa se estima primero midiendo el cambio en las variables de resultado experimentado por cada grupo, o más precisamente por sus muestras, entre la línea base y la encuesta de seguimiento (primera diferencia), y luego comparando el cambio mostrado por el grupo de beneficiarios con el registrado en el grupo de no-beneficiarios (segunda diferencia).

Este es el método técnicamente más robusto puesto que elimina el efecto de características no observables que afectan la selección de los beneficiarios (por ejemplo habilidad, motivación, etc) y por lo tanto, es la mejor forma de tratar el sesgo de selección, dado que se puede comparar el cambio registrado en el grupo de tratamiento con el cambio exhibido por el grupo de control. Esto permite eliminar los efectos generados por factores exógenos (efectos de incremento en desempleo, crisis económica, factores de la naturaleza) en la variable de resultado, que impactan en igual magnitud al grupo de control y tratamiento en el período evaluado. No obstante, es el más exigente en términos de información puesto que los estudios de línea de base no son muy comunes y los estudios de seguimiento, por lo general, enfrentan el problema de que es difícil localizar a las empresas u asociaciones definidas en la muestra original, especialmente en el caso de los no beneficiarios, es por lo anterior que es de primera necesidad la construcción de dicha información y los mecanismos de seguimiento para un correcto mecanismo de evaluación.

### Evaluación longitudinal

Por último se encuentra la evaluación longitudinal que se le debe aplicar a los Consorcios beneficiarios, en la cual cada Consorcio anualmente deberá ir registrando sus logros alcanzados a partir de una batería de indicadores (operacionales y de resultados) que fueron medidos en la línea base y que servirán como mecanismos de contraste de los resultados. El objetivo de esta evaluación es que a partir de la naturaleza de los desarrollos científicos y tecnológicos, el dinamismo observado en el mercado y el tiempo de desarrollo de los Consorcios, será de mucha utilidad poder contextualizar como se han ido dando dichos avances, que tipo de factores los han impactado colateralmente y finalmente como ello se estructurará en la configuración de impacto final.



Cabe mencionar que este registro de información año a año se propone realizar hasta el momento de egreso de los Consorcios, entendiendo que en ese momento se culmina una primera fase de desarrollo de los Consorcios y luego de ello, se apela a la sustentabilidad y gestión del mismo.

### **Matriz de dimensiones y variables**

En este punto se construirán la matriz de dimensiones, variables e indicadores, que irán a constituir el nivel de impacto generado por el programa, los cuales se detallan en la siguiente tabla, dependiendo el foco de evaluación propuesto.

Tipo de evaluación	Dimensión	Variable	Indicador
LINEA BASE	Organizacional	Capacidad instalada	Infraestructura
			Equipamiento
			RRHH especializado
		Foco Estratégico	Nivel de importancia de I+D en la empresa
			\$ disponibles para I+D
			Otros proyectos activos
		Redes e Historial	Trabajo asociativo (empresas, universidades, centros tecnológicos)
			Trabajo previo con CORFO u otras instituciones en materia de I+D
			Principales logros en I+D
	Mercado	Ventas	Ventas nacionales

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

			Ventas internacionales
		Mercado	Industrias
			Países
	I+D	Inversión	Recursos propios
			Recursos fiscales
			Apalancamiento de otros socios
		Tipo de I+D	Nuevos productos
			Mejora de productos
			Mejora de procesos
	Propiedad Intelectual	Productividad	N° de patentes
			N° de marcas registradas
N° de derechos de autor			

Tipo de evaluación	Dimensión	Variable	Indicador	
PRODUCTO	Calidad		Nivel de satisfacción de los productos generados	
			Nivel de pertenencia de los productos con los objetivos de Consorcio	
			Coberturas generadas	
	Eficacia		Nivel de cumplimiento de las etapas y productos esperados	
	Eficiencia		Nivel de logro versus tiempo estimado	
			Nivel de logro versus presupuesto estimado	
	Economía	Apalancamiento	Nivel de inyección de recursos monetarios para el desarrollo tecnológico.	
	Gestión	Consorcio	Nivel de vinculación y relacionamiento de CORFO en los productos obtenidos	
				Nivel de relacionamiento con los ejecutivos de CORFO.
				Gestión de Contingencia
		Proyectos		Nivel de contribución del proyecto al Consorcio
			Gestión del proyecto	
		Gestión de los recursos disponibles para los proyectos.		

Tipo de evaluación	Dimensión	Variable	Indicador
INTERMEDIOS	Organizacional	Operacional	Acuerdos generados
			Proceso de toma de decisiones
			Relacionamiento entre los Socios – Marco de Gobernabilidad
			Infraestructura y equipamiento disponible

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

---

		Estratégica	Desafíos futuros
			Gestión de contingencia
			Modelo de negocio
			Posicionamiento
			Buenas prácticas y nudos críticos
		Financiera	Recursos propios
			Recursos públicos
			Apalancamiento de recursos anexos
		Redes de Colaboración	Redes de colaboración empresarial
			Redes de colaboración académica
			Redes de colaboración científica
			Redes de colaboración estatal.
			Redes de colaboración internacional
		Sustentabilidad	Proyecciones futuras – desafíos y objetivos
			Sustentabilidad financiera
	Marco de gobernabilidad		
	Negocio	Mercado	Ventas (nacionales – internacionales)
			Posicionamiento y competitividad
		I+D	Inversión en I+D en cada uno de los socios
			Otros proyectos y oportunidades
Propiedad Intelectual		Nº de patentes	
		Nº de marcas registradas	
		Nº de derechos de autor	
Capital Humano		Recuso humano especializado	

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

<b>Tipo de evaluación</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Variable</b>	<b>Indicador</b>
FINAL	Organizacional	Capacidad instalada	Infraestructura
			Equipamiento
			RRHH especializado
		Foco Estratégico	Nivel de importancia de I+D en la empresa
			\$ disponibles para I+D
			Otros proyectos activos de manera paralela.
		Redes e Historial	Vínculo con actores públicos
			Vínculo con actores privados y académicos
			Principales logros en I+D
	Mercado	Ventas	Ventas nacionales
			Ventas internacionales
		Mercado	Industrias
			Países
	I+D	Inversión	Recursos propios
			Recursos fiscales
			Apalancamiento de otros socios
		Tipo de I+D	Nuevos productos
			Mejora de productos
			Mejora de procesos
		Propiedad Intelectual	Productividad
N° de marcas registradas			
N° de derechos de autor			
Publicaciones			

### 3. Innovación Empresarial de Alta Tecnología

El programa innovación empresarial de alta tecnología en su primera convocatoria del año 2012, aprobó seis iniciativas para cofinanciar en las fases tempranas de proyectos con un alto contenido de Investigación y Desarrollo (I+D). Los cuales han sido seleccionados para la realización del presente estudio, y a continuación se resumen sus principales características:

Tabla 1 Proyectos Innovación Empresarial de Alta Tecnología

Nombre del proyecto	Empresa	Aporte CORFO	Aporte beneficiario	Duración
Desarrollo de prototipo de tecnología de biolixiviación hipertérmofílica de sulfuros primarios aglomerados en matrices de polipropileno	Sociedad Punta del Cobre S.A	M\$503.548	M\$552.336	42 Meses
Sistema integrado de monitoreo y control de palas y frente de carguío	AXYS S.A	M\$378.600	M\$378.600	36 Meses
Validación de un tratamiento (Inyectable y tópico) para la fisura anal aguda o crónica, en pacientes quirúrgicos.	Phyto Technologies Ltda.	M\$693.836	M\$692.351	36 Meses
Estudios preclínicos en animales requeridos para el tratamiento de cáncer en humanos mediante el uso de oligonucleótidos dirigidos al RNA no codificador mitocondrial Anti-sentido	Fundación Ciencias para la Vida	M\$750.000	M\$750.000	36 Meses
Desarrollo preclínico y clínico exploratorio de una plataforma biotecnológica para el reimplante de tejidos craneofaciales	EQUILAB SPA	M\$676.380	M\$662.836	60 Meses
Desarrollo, Validación y Obtención de Químicos de Alto Valor a Partir de Macroalgas cultivadas	BAL Chile S.A	M\$738.520	M\$757.760	36 Meses

Fuente: Elaboración ClioDinámica a partir de formularios de postulación

Estos seis proyectos seleccionados por Innova Chile – CORFO, tienen como principal objetivo el desarrollo de un nuevo producto o servicio, y pueden ser agrupados según tres sectores de la industria en los que cada proyecto ha encontrado necesidades a las cuales pretender dar respuesta. En primer lugar, se encuentran los proyectos impulsados por las empresas PUCOBRE y AXYS S.A, los cuales dan respuesta a necesidades dentro de la industria minera, específicamente en la extracción y procesamiento de cobre y otros minerales metalíferos. Por otro lado Phyto Technologies Ltda. y Fundación Ciencias para la Vida, se encuentran impulsando proyectos altamente ligados al desarrollo Biotecnológico - Biomédico para la industria farmacológica, mientras que EQUILAB S.A, impulsa el desarrollo en biotecnología asociado al tecnologías para reimplantes de tejidos en humanos; y por último, está el caso de la empresa BAL Chile S.A, el cual se contextualiza dentro de las necesidades que presenta la industria acuícola y la producción de algas.

A pesar de que cada uno de estos proyectos tiene sus particularidades, y que dan respuesta a distintas necesidades dentro de alguna industria específica, a la que no necesariamente pertenecen, resulta fundamental comprender cuales son los elementos que hoy en día caracterizan a cada uno de estos sectores industriales, en los cuales se contextualizan los proyectos.

### 3.1. Industria Minera

En Chile, la industria extractiva del cobre se constituye como una de las principales industrias, aportando aproximadamente un 13% al producto interno bruto<sup>10</sup> durante el año 2012, y liderando el sector exportador de materias primas. Además, en el territorio operan las principales empresas productoras de este mineral en el mundo, destacando las dos empresas con mayor producción mundial que son Codelco, propiedad del Estado de Chile y Minera Escondida, propiedad de la empresa BHP Billiton.

El cobre es un metal noble, no se oxida, no se degrada, no contamina y es reciclable indefinidamente. Entre las principales propiedades del cobre se pueden destacar su alta conductividad eléctrica, su alto grado de conductividad térmica, la gran resistencia a la corrosión, su alta capacidad de aleación metálica, sus propiedades bactericidas, entre otras. Estas características posicionan a este metal y a Chile como un productor de nivel mundial.

Según las estadísticas de COCHILCO para el año 2012, en Chile la industria minera del cobre produjo 5.433,9 M Tm<sup>11</sup>. De las cuales 5.233,3 M Tm. fueron materia de exportación, correspondiendo a un 53,7% del total de las exportaciones mineras realizadas por el país. El principal mercado para las exportaciones del Cobre es el continente asiático, especialmente países como China y Japón, lo que para el año 2012 se vio reflejado en retornos por US\$28.185,3 millones<sup>12</sup>. Dentro de la producción a nivel nacional la Sociedad Punta del Cobre S.A (PUCOBRE) puede ser clasificada como mediana minería, produciendo 4,5 M Tm. durante el año 2012 versus la gran minería donde por ejemplo, Minera Escondida de BHP Billiton que tuvo una producción aproximada de 902,5 M Tm.

A pesar del peso que tiene el sector minero en la economía del país, es el que menos recursos destina a I+D, según la séptima encuesta I+D en el sector Empresas<sup>13</sup>, durante el periodo 2009-2010 el sector invirtió aproximadamente US\$ 18 millones, lo que representa sólo el 5,1% del gasto total que las compañías hicieron en el mismo período; además, sólo un 5% de los proyectos acogidos al beneficio tributario en I+D pertenece al

---

<sup>10</sup> Comisión Chilena del Cobre (2012) Anuario de estadísticas del cobre y otros minerales 1993 – 2012.

<sup>11</sup> Miles de toneladas métricas

<sup>12</sup> Comisión Chilena del Cobre (2012) Anuario de estadísticas del cobre y otros minerales 1993 – 2012.

<sup>13</sup> Ministerio de economía, fomento y turismo (2012) Séptima Encuesta de Innovación en las Empresas (2009-2010)

rubro. Un 40% de las empresas mineras realiza inversión en I+D y estas se destinan principalmente a equipos, maquinarias y software (27% del total de empresas mineras). Se espera que esta situación sea revertida drásticamente en la próxima década, ya que el Ministerio de Minería proyecta que para el año 2022, la inversión en I+D en el sector minero alcance el 1,5% del PIB, triplicando la inversión actual en I+D a nivel país.

Dentro de la industria minera existen necesidades a las cuales se busca satisfacer a través del desarrollo de proyecto en alta tecnología, con el fin de aumentar la producción del sector. Uno de ellos es el proyecto de Sociedad Punta del Cobre S.A (PUCOBRE) el que tiene por objeto buscar alternativas para la extracción de minerales con altos niveles de impureza, ya que actualmente estos no pueden ser explotados por el alto riesgo que los procesos tienen para el entorno. Por otro lado se encuentra el proyecto que impulsa AXYS, el cual pretende incorporar tecnologías de control y monitoreo a maquinaria minera, con el fin de conocer el entorno de operación y anticiparse a condiciones adversas, disminuyendo el nivel de fallas y por lo tanto aumentando su tiempo de operación.

### **3.1.1. Sociedad Punta del Cobre S.A**

#### **Contextualización del proyecto**

Los inicios de PUCOBRE se remontan al año 1989, donde nace la sociedad minera de capitales chilenos especializada en la explotación de yacimientos de cobre de mediana minería. Sus operaciones se ubican principalmente en la Región de Atacama y cuentan con diversos puntos de extracción y procesamiento de este mineral en las cercanías de la ciudad de Copiapó, como la mina Punta del Cobre, mina Mantos de Cobre, la mina Venado Sur y las plantas San José y Biocobre. En estos yacimientos durante el año 2012 se produjeron aproximadamente 4.546.000 toneladas de minerales, donde un 78% corresponde a minerales obtenidos a partir de sulfuros y un 22% a minerales obtenidos desde oxidación en su planta de biocobre. Las utilidades de la empresa durante el año 2012 fueron de US\$49,9 millones, un 20% bajo lo obtenido en el año anterior, lo cual se explica principalmente por el aumento en los costos de los insumos utilizados en las operaciones, como por ejemplo la energía eléctrica, el ácido sulfúrico y la mano de obra calificada.

Los gastos de investigación y desarrollo que efectúa la Sociedad están relacionados con el mejoramiento de sus procesos productivos y la calidad de sus productos. Estos se contabilizan directamente en los resultados del ejercicio respectivo.

La misión de la sociedad es crear valor a través del desarrollo y explotación de recursos minerales, preferentemente de cobre, protegiendo y potenciando a las personas y su entorno. Para lo cual resultan fundamentales los gastos que la sociedad realiza en investigación y desarrollo, ya que están relacionados con el mejoramiento de sus

procesos productivos y la calidad de sus productos<sup>14</sup>. En este contexto es donde se sitúa el proyecto **“desarrollo de prototipo de tecnología de biolixiviación hipertérmofílica de sulfuros primarios aglomerados en matrices de polipropileno”**.

Este proyecto pretende desarrollar, patentar, pilotear y comercializar un nuevo producto, específicamente un tipo de reactor para el procesamiento de concentrados de metales bases que permita, compitiendo en costos con los actuales sistemas de procesamiento, convertirse en una alternativa ambientalmente amigable a los actuales procesos de fundición y electro refinación utilizados actualmente en el procesamiento de cobre con baja ley, y que por lo tanto permita tratar minerales complejos que por su naturaleza y por los procesos disponibles no pueden ser tratados o representan un peligro para las personas y el entorno, lo cual hace inviable su explotación y comercialización.

El proyecto pretende definir y asegurar las características de los procesos involucrados, tales como factores de escalamiento, tiempos involucrados, eficiencias, entre otras y de las técnicas de control de procesos requeridas para asegurar la calidad y efectividad comercial y ambiental del nuevo proceso.

El objetivo del presente proyecto es realizar los pasos necesarios para evaluar técnica y económicamente la factibilidad de desarrollar esta tecnología de manera competitiva en el mercado minero evaluando su factibilidad ya no a escala de laboratorio sino a escala piloto en el procesamiento de concentrados calcopirítico y enargítico.

PUCOBRE actualmente, al igual que las demás empresas en la industria minera del cobre, en una etapa de transición mineralógica desde yacimientos de óxidos a sulfuros, lo cual implica que muchas de sus instalaciones quedarán sin utilizar, por lo que esta tecnología permitiría mantener operativas dichas instalaciones. Además la sociedad se encuentra en un plan de expansión hacia la cuarta región con yacimientos de sulfuros primarios distantes de puertos de embarque, el contar con esta tecnología le permitiría obtener mineral reduciendo costos de transporte. Finalmente esta tecnología implicaría disminuir el impacto ambiental de la cadena productiva, lo cual se alinea con la estrategia de sustentabilidad de la sociedad.

El proyecto impulsado por PUCOBRE tiene un presupuesto de M\$1.055.884, donde la sociedad financia el 52% que corresponden a M\$552.336 y CORFO cofinancia un 48%, lo cual corresponde a M\$503.548. Este cofinanciamiento se estima por un periodo de 42 meses, los cuales han sido divididos en cuatro etapas:

<b>Etapas 1: Estudio económico de perfil</b>	
Descripción:	Desarrollo de un estudio del potencial económico de la invención de los mercados targets donde se debiera patentar esta invención propuesta

---

<sup>14</sup> Sociedad Punta del Cobre S.A Memoria anual 2012

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

Duración:	6 meses
<b>Etapas 2: Realización de Pruebas en columna</b>	
Descripción:	Preparación y realización de pruebas de biolixiviación de concentrados de cobre en condiciones hipertermofílicas, sobre matrices poliméricas en columnas.
Duración:	15 meses
<b>Etapas 3: Realización de Pruebas en gaviones</b>	
Descripción:	Preparación y realización de pruebas de biolixiviación de concentrados de cobre en condiciones hipertermofílicas, sobre matrices poliméricas en gaviones.
Duración:	15 meses
<b>Etapas 4: Determinación de la tecnología</b>	
Descripción:	Determinar la ingeniería y los requerimientos legales, especificando los procesos, técnica y o productos posibles de patentar de manera de proceder a una solicitud formal de patentamiento.
Duración:	8 meses

Entre los principales resultados a alcanzar en el desarrollo de las etapas del proyecto, se espera desarrollar una nueva tecnología a nivel piloto, su valorización en el mercado y la obtención de las respectivas patentes, para aumentar los niveles de producción en los yacimientos mineros de cobre.

### **Características del proyecto**

El origen del proyecto se remonta al año 2001, momento en que la mediana minería chilena se encontraba pasando por una situación de incertidumbre, debido al bajo precio del cobre y a las pocas expectativas que existían sobre la capacidad de ella, tanto para subsistir como para explotar nuevos minerales. Ante la situación de la industria surge la posibilidad de desarrollar diversas investigaciones dentro de PUCOBRE, y así afrontar la crisis por la cual se atravesaba, para lo cual la empresa crea un departamento de I+D, y desarrollan el LIAP SpA: laboratorio Investigación Aplicada de Pucobre.

El LIAP es un proyecto de PUCOBRE que comienza en enero del 2003 con la finalidad de investigar la factibilidad del tratamiento de los Ripios de lixiviación de Planta Biocobre, en la actualidad desarrolla proyectos de Innovación tecnológica en las áreas de: Biolixiviación<sup>15</sup>, Biorremediación de pasivos mineros ambientales y en la recuperación de aguas de procesos mineros mediante bioprecipitación.

PUCOBRE tuvo su primer acercamiento a la CORFO, cuando descubrieron la posibilidad de acceder a nuevos minerales y de explotar nuevos yacimientos, mejorando y desarrollando tecnología de biolixiviación, por lo que comenzaron investigaciones para la aplicabilidad de los procesos asociados a dicha tecnología. Este primer acercamiento dio inicio a un proceso de trabajo continuo con CORFO a partir del cofinanciamiento y acompañamiento en diversas investigaciones, los trabajos que han sido impulsados por

<sup>15</sup> Biolixiviación corresponde a la disolución de minerales de su fuente mineral por acción microbiana

el LIAP en los últimos años hacen referencia a pasos previos del actual proyecto, donde en la mayoría, la empresa ha recibido apoyo estatal a través del cofinanciamiento de CORFO u otros organismos, entre ellos destacan por ejemplo:

Tabla 2 Proyectos I+D Pucobre

Proyecto	Año	Financiamiento
Biolixiviación de Ripios	2003-2005	PUCOBRE-CORFO-FONTEC
Alternativas para el Tratamiento Económico de la Arenas de Chañaral	2004-2005	PUCOBRE-UDA-CORFO-EXPLORA
Biolixiviación de Concentrados de Calcopirita	2004-2007	PUCOBRE-GEOBIOTICS
Bio prospección de Salares, Termas y Lagunas Alto Andinas de Atacama	2007	PUCOBE-CONAF
Biorremediación de Aguas Contaminadas con Mercurio y Arsénico	2008-2009	PUCOBRE-MANTOS DE ORO
Fito remediación de Tranques de Relave	2008	PUCOBRE-UDA
Biolixiviación de Minerales de Baja y Mediana Ley de Sulfuros de	2006-2008	PUCOBRE-GEOBIOTICS
Bio producción de Ácido Sulfúrico	2009-2010	PUCOBRE

Fuente: ClioDinámica

CORFO, en este sentido se constituye como una figura que acompaña a las empresas que impulsan I+D en su evolución, desde sus incursiones más básicas hasta guiarlos a proyectos más sofisticados, todo esto a partir de los diversos programas de cofinanciamiento que posee la institución. En este sentido, existe un determinado programa y apoyo para cada una de las etapas de los distintos desarrollos que llevan a cabo las empresas, evolucionando hacia alcanzar la alta tecnología. Es en esto donde se refleja el trabajo previo y continuo con la institución.

*“La CORFO tiene un poco ese sentimiento, que es te acompañamos en la innovación, lo que significa que tenís toda la escala de eventuales proyectos antes de llegar a este”.*

### **Aporte del proyecto a la industria**

En la actualidad, cada vez más las empresas están siendo vistas como la causa más importantes de los problemas sociales, económicos y ambientales por los que atraviesan las comunidades, siendo más frecuente la percepción de que las empresas prosperan y obtienen amplios beneficios económicos a costas del desarrollo de sus comunidades aledañas. Además estas mismas comunidades tienen cada vez más conciencia de las externalidades negativas que las diversas operaciones que las afectan tienen sobre ellas, poniendo sobre la mesa sus distintas problemáticas, haciendo más conscientes a las empresas sobre sus impactos.

Lo anterior involucra que el actuar de las grandes empresas, en especial de las faenas mineras, tiene un sinfín de limitantes, como por ejemplo las emisiones de contaminación medidas que implican un trabajo en pro de la disminución de su huella de carbono, o los

problemas que pueden enfrentar con la contaminación producida por relaves mineros, o incluso problemas económicos como es el déficit de ácido sulfúrico por el cual atraviesa el país actualmente, entre otras.

Esto es una realidad frente a la cual las grandes empresas mineras en general se ven enfrentadas, por lo que el proyecto nace ante la existencia de estas múltiples limitantes al desarrollo de la industria minera, asociadas principalmente a la inexistencia de tecnologías que hagan de los procesos de extracción de minerales, procesos más eficientes y más amigables con el medio ambiente. Actualmente, la extracción de cobre con menor calidad y altos grados de impureza (de baja ley) es poco factible, ya que los procesos que se le asocian son riesgosos para el medio ambiente y para la salud de las personas.

De forma complementaria, la industria se encuentra buscando una transición mineralógica, desde procesos de tratamiento en base a sulfuros hacia procesos en base a óxidos, ya que los primeros son más peligrosos para la vida humana y además nos encontramos en una realidad donde el ácido sulfúrico es un producto que avanza hacia un periodo de déficit. Además, la minería tiene la necesidad de poder explotar mayor cantidad de yacimientos mineros, y por tanto aumentar sus niveles de producción; sin embargo existen yacimientos disponibles que por contener cobre de alta impureza no pueden ser explotados y no pueden ser valorados por la inviabilidad social y ambiental que ello implica.

Las empresas responsables pretenden alcanzar beneficios económicos a partir de su sustentabilidad social y ambiental de sus comunidades al abordar sus necesidades y desafíos. Por lo que sus inversiones en I+D apuntan a disminuir el impacto y las externalidades negativas que estas empresas generan en estas comunidades, comportándose como un buen vecino y en muchos casos pudiendo conseguir licencia social para operar. En este sentido las políticas que impulsa PUCOBRE, no sólo responden a obtener procesos más eficientes para generar beneficios económicos, sino que tiene como fin último disminuir el impacto ambiental que tienen sus procesos, haciendo que el tratamiento del cobre sea amigable con el medio ambiente.

*“Los objetivos del proyecto son muy lindos, queremos hacer una minería más limpia, más eficiente, que entregue valor a todo Chile, que aumente las reservas de minerales para el país, que aumente la competitividad del país. Esas cuestiones son súper valiosas y a la gente le llegan de verdad”.*

El desarrollo de una tecnología alternativa a las existentes, que permita extraer de manera limpia y amigable con el medio ambiente cobre de baja ley, permitiría que la empresa PUCOBRE, pudiera obtener nuevos yacimientos minerales a un menor costo, y por tanto, acceder a nuevos focos de negocio. Lo anterior, también implica que PUCOBRE podrá mejorar su productividad, al acceder a nuevas fuentes de materia prima y mejorar sus procesos, haciéndolos menos tóxicos y contaminantes.

*“La primera persona o empresa que tenga una tecnología que permita procesar minerales de este tipo, se va a poder hacer de yacimientos a bajos costos, porque la gente sabe que no valen porque tienen esta impureza”.*

Dado que la necesidad identificada por la empresa se replica a la totalidad de la industria minera y a la extracción de cobre, en la medida que esta nueva tecnología sea efectiva, todas las empresas que tengan yacimientos con minerales de alta impureza se verán beneficiadas, ya que podrán revalorizar sus yacimientos, lo cual implicaría un aumento en el potencial minero del país debido a que las posibilidades de explotación de minerales, especialmente de cobre, serán mayores, ante las nuevas tecnologías para su procesamiento. Por lo que esta nueva alternativa para el procesamiento de cobre apunta al mercado actual de PUCOBRE, ya que con el acceso a nuevos yacimientos el principal beneficiario es la misma empresa.

*“Es como decir en Chile hay seis Chuquicamata, que nosotros sabemos dónde están y que sabríamos como explotarlos, pero no los podemos explotar porque no hay como procesarlos después”*

### **Proceso de postulación del proyecto**

El proceso de postulación está determinado por el acercamiento que la empresa tenga o haya tenido con CORFO, en este sentido al igual que como facilita el conocimiento del programa, también hace más amigable este proceso. En general, quienes han trabajado anteriormente en la formulación de este tipo de proyectos, el proceso es menos engorroso, porque existe un aprendizaje previo, lo cual va creando capacidades y aprendizajes en quienes desarrollan y formulan los proyectos, sobre la forma más adecuada de hacer las cosas. Debido a lo anterior, este proceso es difícil y engorroso sólo para quienes no lo conocen ni tienen la información suficiente.

*“Yo he trabajado ene con CORFO y con CONYICIT, pero yo creo que son súper engorrosos para el normal de la gente. Igual hay que entender que yo soy doctor en ciencias, nosotros vivimos de esta cuestión, de presentar proyectos (...) Yo creo que es una cuestión que uno aprende”.*

Independiente de la relación existente con CORFO y de la experiencia adquirida a través de investigaciones previas, lo más engorroso del proceso de postulación son los temas administrativos, sobre todo aquello que se relaciona con la recopilación de documentación, sobre todo para las empresas de menor tamaño, ya que las empresas más grandes disponen con facilidad de los documentos, por ejemplo porque transan en la bolsa de comercio o porque deben rendir cuentas a un directorio.

En cuanto a la adjudicación, PUCOBRE debió sortear dificultades en cuando a la asignación del financiamiento en la primera etapa del proyecto. En este sentido, la adjudicación de los recursos fue engorrosa en dos sentidos, en primer lugar por parte de la gestión misma de la empresa, por la dificultad de llegar a un acuerdo en el sistema de rendición de cuentas entre ellos y CORFO, los primeros dispusieron de la entrega de recursos contra rendición en las distintas etapas del proyecto, mientras que CORFO

debido al trabajo previo realizado con PUCOBRE les recomendaba recibir todos los dineros en una etapa inicial, lo cual no implica dejar de rendir, igualmente los recursos son rendidos en cada una de las etapas. Lo anterior retraso el proceso de ajuste y negociación del proyecto antes de su implementación. La cercanía de la empresa con CORFO, permite flexibilidad en la modalidad de asignación y rendición de recursos, disminuyendo el número de rendiciones y aumentando el plazo entre ellas.

En segundo lugar, el paso del proyecto por contraloría retraso la entrega del dinero, principalmente por la fecha en la cual fue adjudicado el proyecto (Diciembre, 2012). Aunque los recursos que entrega la CORFO fueron asignados fuera de los plazos estimados en la formulación del proyecto, la capacidad monetaria de la empresa permitió que, utilizando su propio capital comenzará la investigación; el proyecto comenzó igual, y no sufrió retrasos. Ya que estos gastos igualmente pueden ser imputados a los proyectos desde la fecha de su adjudicación.

*“Nosotros empezamos a investigar igual, sacaron el cheque el 01 de Enero, y la contraloría solo evalúa de un año a otro, y tuvieron que devolver el cheque, y al final salió el 12 de Marzo. Hubiera sido otra empresa, y no PUCOBRE, y te quedas sin proyecto”.*

Existe un compromiso y una capacidad financiera de la empresa que facilita el impulso del proyecto, ya que sin el aporte monetario de CORFO el proyecto podría haber sido impulsado igualmente por el LIAP. En este sentido resulta fundamental que para PUCOBRE lo fundamental del apoyo de CORFO más que el cofinanciamiento es la figura de aval que cumple frente a los miembros del directorio para financiar este tipo de proyectos, ya que entrega seguridad sobre la rentabilidad de las iniciativas en I+D, disminuyendo el riesgo que implica la innovación para las empresas.

### **Implementación del proyecto**

Para la implementación del proyecto dentro de los plazos estimados en su formulación, fue fundamental la capacidad de la empresa para realizar inversión por si sola antes de recibir el cofinanciamiento de CORFO. Esto puede ser entendido a través de cómo es la organización del trabajo del equipo del proyecto, ya que quienes llevan el proyecto es un equipo de investigación dentro de un área de I+D dentro de la empresa PUCOBRE, donde han desarrollado un laboratorio para la realización de investigación aplicada. Por lo tanto, la empresa actúa como respaldo al desarrollo del proyecto dentro de sus dependencias y de sus yacimientos mineros.

En general, el proceso de implementación del proyecto para PUCOBRE no ha presentado grandes dificultades principalmente porque el equipo de investigadores, debido al trabajo previo y a la cercanía con CORFO, tiene conocimiento de cómo trabajar bajo este sistema y por tanto conoce los mecanismos asociados a la configuración del proyecto en el sistema de gestión de proyectos (SGP), a las rendiciones y a las entrega de informes.

Lo anterior se debe principalmente a la existencia de una estructura de trabajo previamente definida, y a la experiencia del equipo en desarrollo de proyectos en I+D.

Así también, los ejecutivos de regiones al ser más cercanos, conocen más la realidad de cada territorio y trabajan más ligados al terreno y más alejados de un escritorio, lo cual facilita el trabajo porque se encuentran más involucrados con la realidad del proyecto. Esta cercanía con CORFO y con su equipo de ejecutivos, hace que no sea necesario un acompañamiento o seguimiento para la implementación efectiva del proyecto.

Así también, dentro de la implementación del proyecto, es posible identificar que una de las principales dificultades que enfrentan las empresas es la imposibilidad de abordar temas emergentes, ya que la innovación, al trabajar en base a ensayo y error implica que emerjan nuevas ideas y nuevas posibilidades de investigación, las cuales se encuentran en la formulación del proyecto y por lo tanto no pueden ser abordadas dentro de él. Lo anterior implica que por lo general este tipo de posibilidades para la investigación deban ser abandonadas o que se deban buscar otros mecanismos para aprovechar lo que puede constituirse como una oportunidad, tanto para el proyecto como para la empresa.

*“Cuando uno hace investigación en esto, y cuando uno hace investigación en cualquier cosa más a fondo, es que van saliendo muchas cosas, van saliendo muy buenas ideas, nuevos procesos y nuevas cuestiones que van quedando un poco en el camino. Porque tu piensas un proyecto y tu defines una serie de etapas para llegar a un producto, pero en la mitad del camino pueden salir cosas que sean derivadas que signifiquen otros mercados y otros caminos”.*

### **Estado actual del proyecto**

Actualmente se encuentran en la finalización de la primera etapa del proyecto, la cual consistió en hacer una evaluación profunda del mercado minero, de las posibilidades de innovación, la existencia de patentes, y otros elementos técnicos asociados al proyecto. La primera etapa debe ser aprobada por el directorio para recién comenzar con la segunda etapa que es el modelamiento de la tecnología, ya que ellos se han propuesto cerrar completamente una etapa para comenzar con otra.

El proyecto ha sido desarrollado de acuerdo a los plazos establecidos, a pesar del retraso en la asignación de los recursos por parte de CORFO, ya que las etapas han sido desarrolladas según lo señalado en el formulario de postulación. La primera etapa tiene una duración de 6 meses (Enero 2012 a Julio 2012) y en ella se realizó el estudio económico del mercado target donde se debieran patentar las innovaciones desarrolladas en el proyecto propuesto por PUCOBRE.

## Expectativas de resultados e impactos del proyecto

### Resultados esperados del proyecto

Cabe destacar aquí que, debido al poco tiempo transcurrido desde el inicio de la implementación del proyecto (6 meses), no es posible identificar resultados, sólo cumplimiento de la primera etapa del proyecto. Es por eso que se hace referencia a las expectativas de resultados del proyecto que tienen en PUCOBRE y no a la obtención de los mismos.

Las expectativas que se tienen respecto al proyecto se relacionan con la posibilidad de desarrollar e integrar una nueva aplicación tecnológica en el mercado, lo cual permitirá que la empresa PUCOBRE obtenga un posicionamiento a nivel internacional como un referente frente a las distintas empresas que compiten en la industria minera; y al mismo tiempo, con esto se aspira a posicionar a Chile como una potencia que dispone de nuevas tecnologías más limpias y eficientes para la extracción y el procesamiento de cobre y de otros minerales.

*“La innovación de nosotros, si logramos integrarla en el mercado que es la finalidad del proyecto”.*

El desarrollo de la tecnología de Biolixiviación para el procesamiento del cobre, le entregará a la empresa, a la industria y al país la posibilidad de explotar y de disponer de nuevos yacimientos mineros, y por lo tanto de aumentar los niveles de producción de cobre actuales. Incluso sin la explotación de estos yacimientos, las reservas nacionales de cobre aumentarían considerablemente, ya que se podría otorgar valor a yacimientos que disponen de minerales con altos niveles de impureza que no pueden ser procesados con las tecnologías que actualmente existen en el mercado.

*“En Chile como que, no sé si duplicaría pero al menos en un tercio se aumentarían las reservas de cobre, y no tenis ni que explotarlo”.*

El proyecto espera no solo tiene expectativas económicas, como aumentar la producción y la disponibilidad de cobre con el desarrollo de esta nueva tecnología, sino que también espera entregar a la industria procesos más limpios y ambientalmente más eficientes, disminuyendo los niveles de contaminación que implican los actuales procedimientos mineros; constituyéndose como una alternativa amigable con su entorno y con quienes habitan en él.

Las expectativas sobre los resultados a alcanzar con el desarrollo del proyecto no han cambiado según lo propuesto inicialmente en la formulación del proyecto, a pesar de declarar que han debido enfrentarse a elementos emergentes que pueden constituirse como nuevas líneas de investigación, no han desviado el camino hacia ellas, manteniéndose dentro de lo propuesto al postular al programa.

## **Valoración del programa Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

En cuanto a cómo los beneficiarios del programa valoran el apoyo que entrega el Estado a través de este tipo de iniciativas a la innovación, se considera que la CORFO, en primer lugar cumple un rol de aval frente a estas iniciativas, ya que en Chile hay poca capacidad de las empresas para innovar, y para estar atentos a las oportunidades que existen para innovar, ante esto la CORFO actúa como un aliado ya que es más fácil con su apoyo convencer a las empresas y a sus directorios para que realicen inversiones en I+D+i, ya que hay una evaluación externa de los proyectos que los hace más confiables y menos riesgosos.

*“El ser evaluado por CORFO, entendiendo que el sistema de evaluación de CORFO está dado por un grupo independiente (...) esta cuestión fue evaluado por gente, luego a CORFO, CORFO busco a quienes eran expertos en el área, lo evaluaron pares y dijeron que era un proyecto que tenía valor”.*

En este sentido, el proyecto y el cofinanciamiento que entrega CORFO a través de él, aporta capital y financiamiento para desarrollar las distintas etapas de los proyectos, pero además entrega una validación y un sustento, ya que al financiar con el dinero del país está entregando una señal de que es una buena inversión al largo plazo, y que eso no se constituye como una pérdida de dinero. Esta iniciativa además entrega un valor a la capacidad de las empresas por desarrollar innovación apoyándolas en el desarrollo de sus proyectos de I+D+i.

Este tipo de programas permiten que en Chile se desarrollen nuevas tecnologías, que otorgan valor al mercado y permiten que se desarrollen nuevos mercados y oportunidades de negocio; además posibilitan que Chile como país se posicione internacionalmente como un referente en determinadas áreas, en este caso como un referente en la minería, por utilizar nuevas tecnologías y por contar con procesos de extracción de cobre de primera línea a nivel mundial.

## **Conclusiones del proyecto**

### **Expectativas del programa Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

Las expectativas sobre el programa están concentradas en que instituciones como la CORFO continúen apoyando y avalando la innovación en todo nivel y en todas las escalas en que ya se hace, con las distintas líneas de financiamiento de las cuales dispone. Sin embargo, este tipo de programas debieran ser accesibles para todo tipo de personas, sin necesidad de que sean expertos en la elaboración de proyectos, ni en los procesos de postulación, implementación y rendición de los mismos.

Aunque esta línea es adecuada, en cuanto a requisitos y formalidades para quienes postulan, debido a las grandes cantidades de dinero que se otorgan a los proyectos que son seleccionados, debieran existir otras alternativas similares que impulsen la

Investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) con el objetivo de poder abordar todas las ideas innovadoras que surgen de las personas; estas últimas debieran ser adecuadas a personas no expertas pero con buenas ideas, y por tanto deberían ser más sencillas en cuanto a su proceso de formulación e implementación.

*“Seguir con este programa de apoyar las ciencias en distintas escalas, en la medida que más buenas ideas nazcan de gente menos preparada que uno en esto, de escribir proyectos, que hayan proyectos mucho más sencillos para que la gente pueda desarrollar sus ideas”*

### **Sugerencias y recomendaciones al programa Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

Las sugerencias y recomendaciones que desde PUCOBRE realizan al programa, están relacionadas con hacer más eficientes los procesos de innovación, a través del impulso del rol que la industria tiene en ellos, focalización los distintos programas que desarrolla la CORFO para la asignación de recursos, en distintas áreas de la industria, con la finalidad de incorporar temas que actualmente no se enfrentan y de satisfacer las necesidades específicas que presenta cada sector de la economía.

En este sentido, CORFO debiese identificar problemáticas dentro de las grandes industrias nacionales e impulsar programas, es decir, impulsar líneas de financiamiento pensando en lo que sucede dentro de algún área industrial, configurando las oportunidades de cofinanciamiento desde las necesidades que las mismas empresas presentan; y de esta forma impulsar I+D+i en dichos sectores desde situaciones concretas.

*“Yo creo que aquí falta cosas asociadas a la industria (...) ir un poco más allá de la innovación”.*

También se propone que deberían existir más posibilidades para que las empresas puedan actuar frente a las contingencias y a los elementos emergentes asociados al desarrollo de todo proyecto de innovación, ya que el funcionamiento de ensayo y error permite la existencia de resultados distintos o alternativos a los esperados, lo cual no necesariamente puede ser entendido como un retroceso, sino que también puede ser una nueva oportunidad para el desarrollo de las empresas y de la industria en general.

Finalmente, desde PUCOBRE sugieren que el ingreso a la ley I+D<sup>16</sup>, y la obtención de los beneficios tributarios para las empresas que desarrollan innovación, debiese ser un proceso menos engorroso, lo cual se lograría si fuese un proceso interno desarrollado entre las instituciones competentes sin necesidad de que los beneficiarios deban presentar documentación en más de una ocasión.

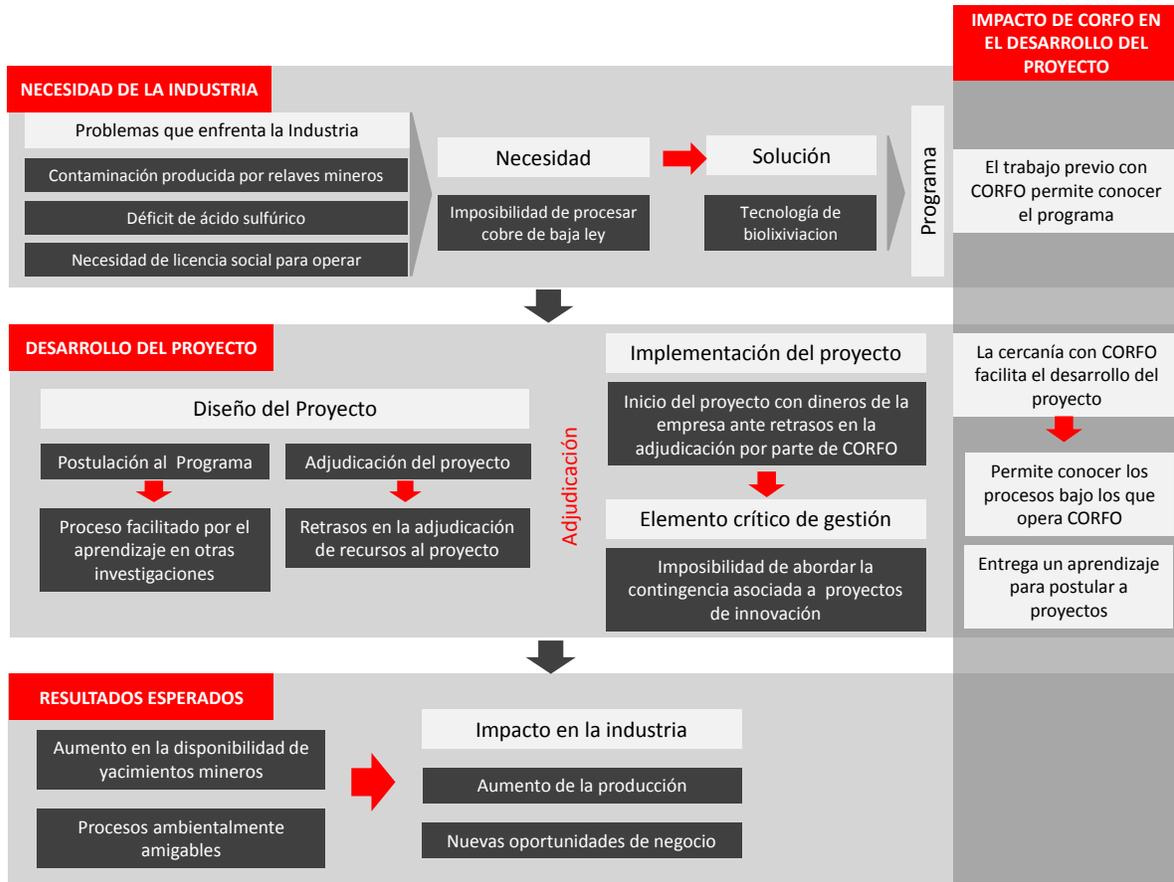
---

<sup>16</sup> La Ley I+D es un Incentivo tributario para la Innovación Empresarial, donde las empresas chilenas podrán rebajar vía impuestos de primera categoría, el 35% de los recursos que destinen a actividades de investigación y desarrollo, ya sea realizada con sus propias capacidades como subcontratando a terceros (centros especializados).

*“Los proyectos pudieran ser desarrollados como una línea especial que permitiera canalizar estas nuevas cosas, y lo otro que los proyectos adjudicados por estas líneas así debieran ingresar automáticamente I+D”.*

El siguiente esquema resume el proyecto impulsado por PUCOBRE dentro de la línea de innovación empresarial de alta tecnología:

Esquema 5 Resumen Proyecto PUCOBRE



Fuente: ClioDinámica

### 3.1.2. AXYS S.A

#### Contextualización del proyecto

AXYS S.A. es una empresa chilena, perteneciente a la Industria Eléctrico-Electrónica, que tiene como principal tarea desarrollar proyectos de ingeniería e integración de sistemas, y ofrecer soluciones de excelencia en los sectores de Telecomunicaciones, Ingeniería e instrumentación industrial y Defensa. Esta empresa no pertenece directamente a la industria minera, sin embargo se especializan en desarrollar mejoras e innovaciones para dicha industria. Además, AXYS cuenta con participación en desarrollos a nivel nacional como internacional, esto le permite diseñar soluciones de ingeniería que sean innovadoras, ágiles y flexibles, centradas en el negocio y necesidades específicas de sus clientes, que integren las tecnologías, sistemas y servicios más adecuados para cada uno de los requerimientos a los que dan respuesta.

Entre las soluciones en ingeniería que entrega AXYS se encuentran el procesamiento, transmisión y distribución de datos sobre tecnologías de redes de comunicaciones; automatización de procesos y diseño y fabricación de equipos electrónicos. Dentro de esto último se enmarca el proyecto que impulsa AXYS dentro del programa de innovación empresarial de alta tecnología: **“sistema integrado de monitoreo y control de palas y frente de carguío de yacimientos mineros”**

El proyecto consiste en desarrollar un sistema de monitoreo y control que permite conocer las condiciones en las que operan palas y frente de carguío en faenas mineras, para apoyar la toma de decisiones operacionales y anticiparse frente a condiciones del entorno que sean adversas para la operación. El objetivo principal del desarrollo de esta tecnología es aumentar el parámetro de disponibilidad de palas dentro de un yacimiento minero, y por tanto de sus niveles de producción, a través de un análisis del entorno en el cual la máquina realiza sus operaciones. Para esto el proyecto contempla el diseño de tecnologías de visión remota, análisis de imagen, redes neuronales e inteligencia artificial, con el fin de determinar la granulometría de rocas en el ambiente. También se espera desarrollar tecnologías para conocer la ubicación espacial de la máquina, para limitar su funcionamiento en áreas que sean geológicamente complejas para su operación.

Con el desarrollo de esta tecnología, tanto el operador como el supervisor de los equipos, contarán con información y control automático para asegurar que las operaciones sean realizadas dentro de los estándares y limitaciones que imponen las normas técnicas y las condiciones del ambiente, disminuyendo así el nivel de fallas que pueda presentar este tipo de maquinaria.

El proyecto impulsado por AXYS tiene un presupuesto de M\$757.199, donde tanto la empresa como CORFO aportan el 50% que corresponde a M\$378.600 por cada una. Este

cofinanciamiento se estima por un periodo de 36 meses, los cuales han sido divididos en dos etapas:

<b>Etapas 1: Modelo funcional de laboratorio para monitoreo</b>	
Descripción:	Desarrollo de un modelo funcional de laboratorio para validar soluciones, modelos multifísicos y principios tecnológicos utilizados.
Duración:	12 meses
<b>Etapas 2: Prototipo de automatización y control</b>	
Descripción:	Desarrollo de un prototipo para validar la solución completa, con tecnología de nivel de ingeniería montado en una máquina (pala)
Duración:	24 meses

Como principales resultados que se esperan alcanzar en el desarrollo de las etapas del proyecto, se encuentra el diseño de un prototipo aplicable a maquinaria en minería que aumente la disponibilidad de palas en yacimientos mineros.

### Características del proyecto

El proyecto que desarrolla AXYS en el programa innovación empresarial de alta tecnología, nace como una alternativa de financiamiento a un proyecto de alta tecnología en minería que la empresa impulsa bajo la modalidad de programa Cluster<sup>17</sup> de la minera BHP Billiton. Para recibir este tipo de financiamiento, es necesario que la compañía detecte un problema frente al cual no existe solución en ninguna parte del mundo, lo cual implica que los proyectos que participan del programa tengan un alto componente de innovación.

*"Por definición en los Cluster mineros si la tecnología existe y está siendo usada y el fabricante la compra, (...) ese es un filtro importante ya que permite la innovación"*

*"Cuando se presenta un proyecto Cluster la primera pregunta es ¿Cuál es la innovación aquí? si no hay una innovación, (...) el proyecto no entra"*

Ante esto es posible señalar que una de las principales características de este proyecto es que hay un fuerte impulso a la I+D+i desde la empresa privada, sin embargo este no siempre es suficiente, ya que la principal limitación del programa Cluster, es el corto periodo de tiempo por el cual se financian proyectos, esperando que las tecnologías sean desarrolladas dentro del plazo de un año, por tanto se deben mostrar resultados efectivos dentro de dicho periodo. Ante la necesidad de ampliar el tiempo disponible para el desarrollo de una tecnología de alta ciencia, la empresa se vio en la necesidad de buscar una forma de financiamiento complementario, ya que el periodo financiado por BHP Billiton sólo abarcaba la primera fase del desarrollo de la tecnología. En este contexto el programa de innovación empresarial de alta tecnología fue atractivo para

---

<sup>17</sup> Este programa financia proyectos que dan respuesta a problemas que presenta la industria que no tienen solución en ninguna parte del mundo, por lo que se constituyen como un desafío tecnológico.

AXYS, ya que se adecuaba a su necesidad de desarrollar las etapas posteriores del proyecto, las cuales no estaban comprendidas en el financiamiento del programa Cluster, las que generalmente deben ser sacrificadas para poder tener un producto final en el periodo de tiempo acotado del cual disponen. Por lo que el proyecto cuenta con dos fuentes de financiamiento distintas para el desarrollo de sus etapas.

*"Nos pareció sumamente atractivo debido a que nosotros ya estábamos embarcados en un proyecto de alta tecnología en minería"*

AXYS tuvo conocimiento de la línea por la existencia de una relación previa con CORFO a partir de la realización de proyectos en la línea de Innovación Empresarial Individual (IEI), específicamente en proyectos de predicción para maquinarias mineras y militares de gran nivel. También cuentan con otros trabajos cofinanciados por el Estado, como un FONDEF para el desarrollo de I+D entregado por CONICYT en el año 2010. Lo anterior, derivó en la invitación de la CORFO para postular al programa, ya que era adecuado para empresas que desarrollan nuevas tecnologías como ellos.

### **Aporte del proyecto a la industria**

El proyecto viene a resolver una necesidad que surge de un tercero, específicamente de un cliente (BHP Billiton) que identifica una problemática ante la cual necesita una solución, por lo que plantea directamente la necesidad a la que AXYS debe entregar una respuesta a través del desarrollo de su tecnología.

El problema identificado se asocia a la maquinaria minera, específicamente a las palas, las cuales son las máquinas más grandes y críticas de las que disponen las faenas mineras de tajo abierto. Estas máquinas son críticas para el funcionamiento de las minas, ya que excavan, recogen y rompen las piedras para extraer minerales; además estas máquinas son poco masivas, y generalmente un yacimiento minero dispone de 2 o 3 palas para realizar sus faenas, lo que implica que la falla de una pala y su mantención paraliza hasta en un 50% la producción de un yacimiento.

*"Cada 20 camiones mineros hay una pala, por lo que la pala pasa a ser un elemento esencial, porque una faena minera tiene 2 o 3 palas y con eso opera la mina completa, por lo tanto una falla o una mala operación de una de esas máquinas es crítica"*

En este contexto, el proyecto pretende desarrollar una tecnología para disminuir el nivel de fallas y aumentar la operatividad de las palas, a partir de sistemas y sensores externos que permitan evaluar el ambiente en el cual está funcionando la máquina. Por lo que la finalidad última del proyecto es aumentar la disponibilidad de palas, al permitir que una pala funcione por más tiempo sin presentar algún tipo de falla por no conocer el ambiente en el cual se encuentra realizando sus operaciones.

*“Que la maquina pueda llegar prácticamente a las 24 horas de operación y producción sin tener que parar por fallas atribuidas al desconocimiento del ambiente en el cual se encuentra operando”.*

*"El disminuir las fallas te aumenta la productividad o la disponibilidad para que la maquina opere y produzca"*

El desarrollo de esta innovación, y de cualquier innovación dentro de alguna empresa minera es considerado completamente favorable para toda la industria, ya que según el entrevistado en general el mercado es poco celoso de las tecnologías que en él se desarrollan. Esto permite que la innovación desarrollada por la empresa, independiente del auspicio de BHP Billiton, pueda ser replicable rápidamente en otras empresas de la industria, por lo que habría una mejora de la operatividad de las palas en todos los yacimientos que incorporen la tecnología, lo cual se traduce en un aumento en la productividad en la extracción de minerales de la industria nacional e internacional, principalmente a través de las faenas de BHP Billiton en distintos lugares del mundo.

### **Proceso de postulación del proyecto**

El proceso de formulación y postulación del proyecto fue facilitado en gran medida por la participación de la empresa en el programa Cluster y por la relación establecida con BHP Billiton en dicha instancia. Lo anterior se debe a que en la postulación al programa Cluster las bases del proyecto ya habían sido definidas, y además permitió que AXYS ya tuviera identificados algunos factores fundamentales para la formulación del proyecto, como la necesidad a la cual estaban dando respuesta, la disponibilidad y las características del mercado y la identificación de potenciales clientes (especialmente por la intención directa de BHP Billiton de adquirir la nueva tecnología una vez desarrollada). Además BHP Billiton entregó orientación a AXYS en la formulación del nuevo proyecto a través de sus profesionales, los cuales contaban con experiencia en la postulación de proyectos CORFO.

*"Ocupo su tiempo, no fue una cosa sencilla, pero bueno nosotros ya teníamos una base de información importante"*

*"Hay personas que han trabajado en CORFO destinadas en buena parte de su tiempo a apoyar a los Cluster que deseen presentarse a CORFO, entonces se tuvo unas sesiones de trabajo no menores, pero no difíciles".*

Cabe destacar también, que durante todo el proceso AXYS señala haber sido acompañado y apoyado por CORFO, ya que el equipo de ejecutivos correspondientes mostro interés y disposición para responder a las dudas que la empresa presentó durante este proceso. También CORFO entregó retroalimentación en el proceso de postulación de manera constante para que AXYS lograra su aprobación.

En lo que respecta a la adjudicación del proyecto, para AXYS fue rápido y eficiente, el proceso consistió en la citación a una presentación realizada por el ejecutivo CORFO encargado del proyecto frente a una comisión evaluadora del proyecto, donde AXYS

respondió preguntas e hizo las aclaraciones pertinentes sobre el proyecto frente a los requerimientos de la comisión. Luego de dicha instancia la empresa fue notificada de la adjudicación del proyecto.

### **Implementación del proyecto**

En primer lugar, cabe destacar que para la puesta en marcha del proyecto, AXYS ya había avanzado en algunos elementos de la primera etapa del desarrollo de la tecnología a partir del proyecto Cluster, ya que ambos son impulsados de forma paralela por la empresa y persiguen la misma finalidad.

Un elemento que puede resultar crítico para la implementación, es la alta rotación de ejecutivos por la cual ha pasado AXYS, ya que el periodo de aproximadamente un año en que han desarrollado la tecnología, han tenido tres ejecutivos distintos. Sin embargo, este factor no se ha constituido como una dificultad, ya que AXYS no ha necesitado mayor acompañamiento de CORFO. En la medida que hubieran necesitado asesoramiento esta situación los hubiera afectado, ya que para ellos, esto podría resultar problemático al implicar dar cuenta del proyecto nuevamente a un ejecutivo distinto, y además implica la posible falta de involucramiento de estos con los proyectos, al relacionarse con ellos por un periodo corto de tiempo y la posible falta de coordinación dentro de CORFO principalmente en temas administrativos.

*"Eso es un problema, es un riesgo. Fuera de este proyecto hemos tenido dos proyectos CORFO, y hemos vivido los dos casos, un ejecutivo permanente totalmente involucrado y un proyecto con alta rotación de ejecutivos que duran un periodo corto donde nadie se involucró completamente, entonces después incluso en temas administrativos, dicen es que el que estaba antes no lo hizo o lo hizo mal, entonces quedan un montón de cosas ahí en riesgo"*

Además de este factor, hay otras dificultades a las cuales se han enfrentado en la implementación, que son propias de un proyecto de innovación, principalmente al trabajar en base a prueba y error. En este sentido, la disponibilidad de maquinaria para el desarrollo de la tecnología, también ha dificultado el proceso de implementación, ya que AXYS trabaja fuera de un laboratorio, y el ambiente en el cual se desempeñan no depende de ellos y existe una constante incertidumbre sobre si podrán actuar in situ. Esto, sin embargo aunque se encuentra considerado y contemplado como algo normal en la planificación del proyecto, se refleja en algunos retrasos en el desarrollo de la primera etapa del proyecto.

*"Para intervenir una maquina como es una pala debe estar detenida, entonces solo se puede intervenir cuando está en mantenimiento, pues no se va a detener porque nosotros tenemos un proyecto con CORFO o de cualquier otro tipo"*

A pesar de lo anterior, el constante seguimiento y acompañamiento que la institución realiza en el proceso de implementación del proyecto y también el buen servicio de orientación que presta (principalmente al dar respuesta ante las dudas y consultas de

quienes gestionan los proyectos) ha sido un facilitador para la buena implementación de los proyectos impulsados por AXYS. Cabe destacar también que, en la primera etapa de implementación del proyecto la empresa no se ha visto en la necesidad de recurrir a la CORFO, ya que esta etapa es de un carácter técnico específico y no hay relación con temas administrativo, sin embargo tienen pleno conocimiento de la disposición de CORFO por acompañarlos y orientarlos cuando sea necesario.

*“Sabemos que podemos contar con la CORFO”*

### **Estado actual del proyecto**

El proyecto se encuentra en la primera etapa de su implementación, la cual finaliza en el mes de Noviembre. Esta etapa tiene menor impacto en cuanto al desarrollo de la tecnología, ya que es más de laboratorio y tiene una menor cantidad de recursos asignados. En esta etapa, el proyecto se desarrolla de forma paralela al proyecto Cluster, y por tanto requiere de menor financiamiento a través de recursos CORFO. Las etapas que siguen son de mayor impacto ya que en ellas se considera que el prototipo diseñado a nivel de laboratorio sea llevado a un nivel industrial en un plazo aproximado de dos años de trabajo.

Hasta el momento los resultados que han obtenido van según lo previsto en la planificación inicial del proyecto, respetándose los plazos señalados en la postulación del proyecto; esto se debe principalmente a la capacidad de AXYS para actuar frente a la incertidumbre y contingencias que implica el trabajo in situ con la maquinaria en los yacimientos mineros, y a la consideración de estos aspectos en formulación del proyecto.

Igualmente se presentan algunos retrasos en la implementación de la primera etapa de sus desarrollos, principalmente en lo que refiere a la ejecución y prueba de prototipos desarrollados en laboratorios, justamente por la poca disponibilidad de las palas para ser intervenidas por el equipo de AXYS.

### **Expectativas de resultados e impactos del proyecto**

#### **Resultados esperados del proyecto**

Lo que se espera conseguir con el desarrollo de este proyecto, más allá de lograr la operatividad completa de una nueva tecnología es demostrar a toda la industria, con resultados concretos lo que han podido realizar, con la finalidad de ser reconocidos en el mercado y por tanto poder comercializar su producto. En la medida que la empresa pueda demostrar el éxito de su tecnología, las demás empresas mineras comenzaran a interesarse por el producto, y este será difundido entre las distintas operaciones o llevara al desarrollo de innovaciones adicionales. Para AXYS el posicionamiento de su

producto es fundamental para obtener nuevas oportunidades de negocios, es decir, ven esto como una oportunidad para que otras empresas mineras requieran satisfacer necesidades tecnológicas a través de su trabajo.

Lo anterior es fundamental, ya que se espera que la tecnología en primer lugar, pueda ser replicada en otras faenas y yacimientos de BHP Billiton, para luego ser replicado en las faenas de otras empresas mineras, lo cual es completamente factible, ya que el poco celo de la industria en el desarrollo de innovaciones impulsa la masificación de los procesos exitosos dentro de toda la industria, y además las patentes que sean generadas son propiedad de AXYS, y no de BHP Billiton, quienes a pesar de financiar a través del programa de Cluster no son dueños de la tecnología, si no que un potencial cliente.

*"Las mismas mineras, en este mismo caso, es difusión de esto, empiezan a saltar los intereses entre sus distintas faenas, o en innovaciones adicionales o en determinadas características en otras mineras y dentro de BHP"*

En resumen, la empresa espera comercializar e instalar la nueva tecnología dentro de la industria y también a partir de la difusión de su trabajo poder ser reconocidos y validados y gracias a esto conseguir nuevos proyectos de innovación tecnológica. Estos resultados para la empresa y para la industria dependen de que AXYS desarrolle un producto exitoso, es decir de que logre aumentar la disponibilidad de palas en los yacimientos mineros, lo cual se puede traducir en aumentos en los niveles de producción de las empresas mineras, debido a que el análisis del entorno en el que operan las maquinas permitirá disminuir sus fallas y por lo tanto aumentar sus tiempos de operación efectiva.

### **Valoración del programa Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

Uno de los aspectos que más se valora de la línea, es su pertinencia para el desarrollo de proyectos de alta tecnología, especialmente por su duración, ya que considera periodos más largos de tiempo, en este caso en comparación con el proyecto Cluster, lo que para AXYS es fundamental para el buen desarrollo de una tecnología.

Además, para AXYS, este programa impacta en el desarrollo del país ya que incorpora un componente que en las otras líneas de financiamiento de CORFO no estaba incluido, que es la investigación científico-tecnológica que está más ligado a otras instituciones como CONICYT. Este tipo de impulsos permiten transformar la investigación, que generalmente se asocia a desarrollos académicos, en algo concreto, en un negocio rentable que puede ser beneficioso para el desarrollo del país.

*"Se incorpora una componente que no era considerada hasta ahora; lo que es innovación y desarrollo y cosas más altas casi siempre se han llevado por el lado de CONICYT, entonces esto está pegando los dos mundos (...) cae un poco al medio y eso es potente, porque está integrando la industria con la investigación y la ciencia"*

Finalmente, este programa también permite que empresas chilenas se ubiquen en una ruta de alcance mundial y que sus productos tengan estándares internacionales. Esto es importante porque para AXYS la cooperación de una multinacional como BHP Billiton le asegura que su cliente final llevara el producto a sus instalaciones fuera del país, posicionándolo en la industria minera internacional, y ante esto es la CORFO la que otorga financiamiento para completar el proyecto hasta su última etapa, ya que su aporte les permite desarrollar las etapas asociadas a la industrialización de la tecnología, que son las más costosas.

### **Conclusiones del proyecto**

#### **Sugerencias y recomendaciones al programa Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

Las sugerencias y recomendaciones que AXYS realiza al programa se relacionan con dos aspectos, por un lado se debe repensar la modalidad de cofinanciamiento entre CORFO y quienes ejecutan los proyectos, ya que desarrollar alta tecnología implica un gran gasto que en ocasiones muchas empresas con buenas ideas no pueden conllevar, por no conseguir financiamiento desde otras fuentes no estatales; esto es importante ya que el factor económico puede ser determinante para que no cualquier empresa pueda realizar innovación, dejando la oportunidad solo a grandes empresas que cuenten con un respaldo económico o empresas que tengan la capacidad de conseguir inversionistas, con lo que se deja por ejemplo a las PYME sin posibilidad de ser parte del proyecto.

*"Tema complejo en lo financiero, porque mientras dure el proyecto se debe tener el doble de la plata, y el que no tiene capacidad y quiere innovar no tiene como"*

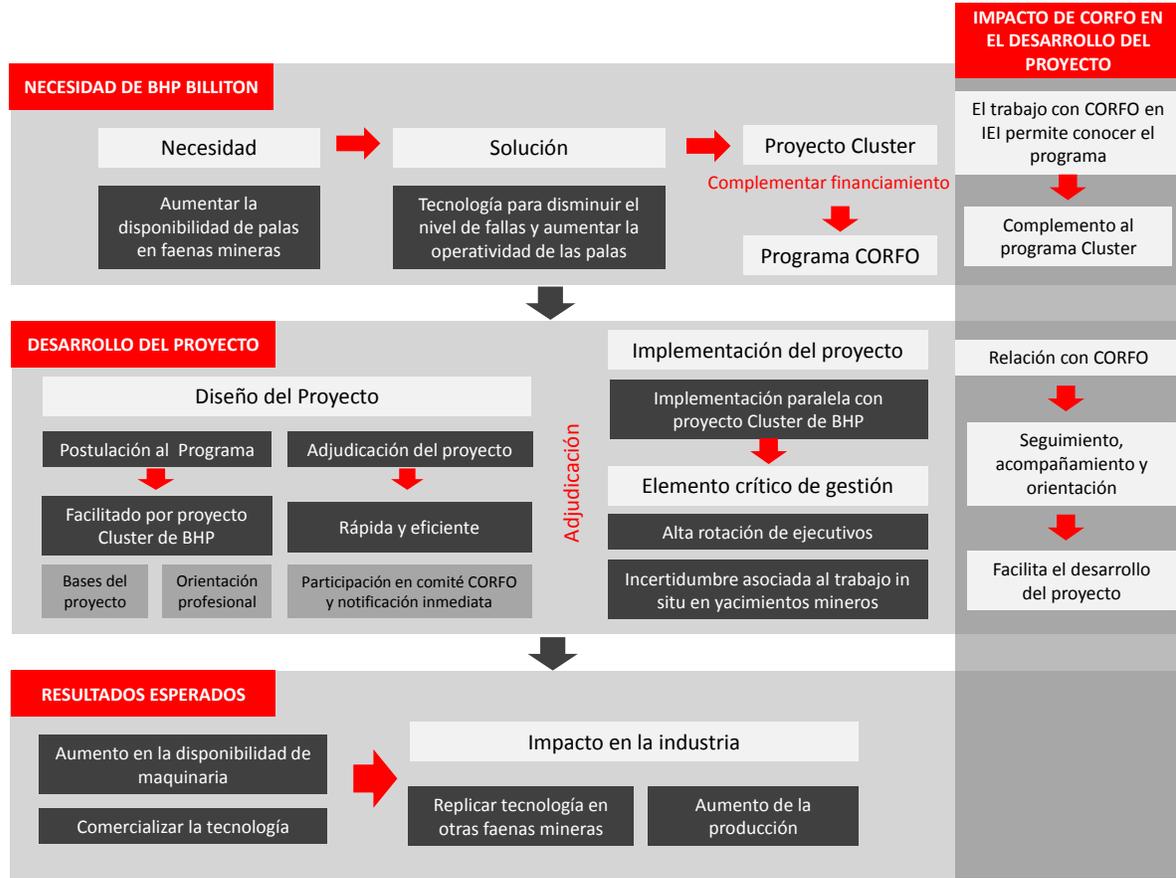
Relacionado con esto también, se considera que todas las personas y/o empresas debiesen tener acceso a este programa, lo que en la actualidad no sucede, ya que se debe ser parte del círculo que desarrolla I+D de forma permanente para conocer la línea y por lo tanto para poder impulsar un proyecto de este tipo, lo que también dificulta que buenas ideas en innovación puedan ser concretadas.

*"Para cualquier empresa que no está metida dentro del mundo del desarrollo de I+D es imposible optar a esta línea o enterarse de la existencia de este tipo de programas de financiamiento"*

Por otro lado, debería haber un enfoque más claro dentro de la CORFO en lo que refiere a innovación, ya que en los últimos años esto se ha convertido en una función específica de la institución, y se ha ido mezclando con otros enfoques que tiene la CORFO, determinado por los proyectos que impulsa. En este sentido CORFO debiese tener un enfoque claro sobre qué tipo de proyectos va a impulsar, así como CONICYT responde a proyectos de ciencia y tecnología ¿A qué proyectos responde hoy una institución como la CORFO?

El siguiente esquema resume el proyecto impulsado por AXYS dentro de la línea de innovación empresarial de alta tecnología:

Esquema 6 Resumen Proyecto AXYS



Fuente: ClioDinámica

## 3.2. Industria Biotecnológica

Los desarrollos biotecnológicos en medicina corresponden a la investigación científica destinada a obtener conocimientos y proponer soluciones a problemas asociados a la salud de las personas, por lo que a grandes rasgos incluye investigación en ciencias biológicas, orientada a la fisiología humana y en medicina clínica, para prevenir, diagnosticar, tratar, determinar la severidad o la prevalencia de alguna enfermedad.

El grueso de los desarrollos biotecnológicos tiene lugar en un conjunto acotado de centros de investigación y empresas de gran porte ubicados en países desarrollados; si bien pueden identificarse contribuciones -tanto científicas como tecnológicas- provenientes de los países de la región, las mismas se insertan en proyectos y redes cuyos nodos residen en las economías desarrolladas. A nivel mundial las empresas gastan M\$27.782 al año en impulsar el I+D en el área de la biotecnología, siendo interesante que Estados Unidos por sí sólo aporta M\$22.865, repartiéndose el resto en países de Europa y Asia.

En Chile existe la presencia de unas 120 empresas dedicadas a la producción de biotecnología, cuyo perfil es altamente heterogéneo en función de las actividades que desarrollan: un conjunto destacado se dedica a la micropropagación de cultivos, otros a trabajos en ámbitos de células madres, alzheimer, cáncer, dolor e inflamación, regeneración de tejido, diabetes y vacunas, y un tercer grupo en relación con temas ambientales. Según el 25th Annual Report on Life Sciences of Burrill & Co (2011), Chile tiene el potencial de convertirse en uno de los líderes en biomedicina dentro de Hispanoamérica, ya que se encuentra dentro de los 25 primeros países en materia de estudios clínicos y pre clínicos para enfermedades infecciosas y trastornos en el sistema nervioso central<sup>18</sup>

En general los recursos financieros aportados por el Estado de Chile para investigación en esta área, provienen de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT), del Fondo de Investigación Científica y Tecnológica (FONDECYT) y del Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF). Entre los proyectos financiados por FONDECYT, en su área "Medicina", en el trienio 2007-2009, la mayor proporción de proyectos (84,2%) procedieron de Facultades o Institutos de la Universidad de Chile o la Pontificia Universidad Católica de Chile, además se generaron 1.191 publicaciones de autores nacionales, según la base de datos MEDLINE/PubMed, de los cuales aproximadamente un 94% fue realizado por universidades, lo cual se traduce en que el principal desarrollo de investigación clínica y pre clínica tienen un carácter académico<sup>19</sup>

---

<sup>18</sup> CEPAL (2009) Biotecnología y desarrollo. Colección de documentos de proyectos.

<sup>19</sup> Valdés S, Gloria, Armas M, Rodolfo, & Reyes B, Humberto. (2012). Principales características de la investigación biomédica actual, en Chile. *Revista médica de Chile*, 140(4), 484-492.

Entre lo que se ha realizado en Chile, como impulso del I+D asociado al desarrollo de la biomedicina y biotecnología, la industria farmacéutica para el año 2009 financió 160 proyectos, entre los que destacan algunos que han sido emblemáticos<sup>20</sup> para el sector, como por ejemplo:

- Biofarmacéutica Medivation y el desarrollo de drogas para combatir enfermedades como el cáncer y el Alzheimer.
- Andes Biotechnologies, empresa que se encuentra desarrollando nuevas terapias contra el cáncer.
- Proteus creó un nuevo fármaco de aplicación para el manejo del dolor agudo y crónico y en un amplio espectro de patologías (de marca comercial MODOL®) que actualmente se encuentra comenzando su fase de investigación clínica.
- BMRC (PUC-Recalcine) tiene por objeto desarrollar nuevas tecnologías dirigidas a generar productos o servicios que solucionen problemas globales de la salud humana a través de la implementación de un programa de investigación y desarrollo. Actualmente desarrollan soluciones para cáncer de los tejidos reproductivos femeninos y cáncer de tiroides, entre otros.

En la sociedad en general existen necesidades a las cuales se busca encontrar una solución desde el desarrollo de la biomedicina y la biotecnología. Dentro de los proyectos financiados a través del programa de innovación empresarial de alta tecnología, hay tres proyectos que tienen dicha finalidad. Uno de ellos es el proyecto de Phyto Technologies Ltda., el que tiene por objeto desarrollar un tratamiento clínico para una afección médica que actualmente no tiene cura. Por otro lado se encuentra el proyecto que impulsa la Fundación Ciencias para la Vida, el cual pretende desarrollar una terapia contra el cáncer aplicable a nivel mundial. Y finalmente, Equilab SPA, quienes tienen como propósito el desarrollar una plataforma tecnológica para la conservación y el re injerto de fragmentos óseos de mayor tamaño. Todos estos proyectos tienen como finalidad realizar una mejora en la salud de las personas, y en la calidad de vida de quienes padecen determinadas enfermedades.

### **3.2.1. Phyto Technologies Ltda. (Phytotox)<sup>21</sup>**

#### **Contextualización del proyecto**

Phytotox es una empresa biotecnológica, dedicada a la producción, formulación y desarrollo clínico de moléculas de relajación muscular a partir de toxinas producidas por micro algas. La compañía pretende ser líder del sector comercializando productos a través de indicaciones farmacéuticas, licencias, patentes, asociaciones o ventas directas.

---

<sup>20</sup> Chile Biotech

<sup>21</sup> Todo el proceso de formulación, postulación y adjudicación del proyecto estuvo a cargo de la directora que al momento de realizar el estudio se encontraba con pre natal. Esta persona es quién más conoce del proceso y de la relación que se logró establecer con CORFO y con el consultor que ayudo a elaborar el proyecto. Dado lo anterior, el director subrogante del proyecto es apoyado en la entrevista por otros miembros del equipo para complementar la información que él maneja. Debido a lo anterior existen temáticas que no se abordan en completa profundidad para el análisis de este caso.

Dentro de los desarrollos de la empresa el principal foco se encuentra en la investigación de aplicaciones farmacéuticas inyectables, lo que incluye la fabricación de productos, mecanismos de control, estudios preclínicos en animales y el diseño de un programa clínico en colaboración con aquellas farmacéuticas que adquieran las licencias de sus productos. Además la empresa cuenta con una filial en Europa (Phytotox SpA) que lleva más de seis años investigando sobre la extracción de moléculas de algas para el uso farmacológico y cosmético. , donde se desarrollan aplicaciones cosméticas que utilizan algas como ingrediente activo.

Dentro de este contexto se enmarca el proyecto impulsado a través del programa innovación empresarial de alta tecnología “**validación de un tratamiento (Inyectable y tópico) para la fisura anal aguda o crónica, en pacientes quirúrgicos**”, el cual tiene como principal objetivo complementar el desarrollo científico y validar comercialmente un tratamiento curativo para la fisura anal, a través de un innovador tratamiento inyectable y de uso tópico, en base a las moléculas GTX 2/3.

Hoy en el mundo no existe un tratamiento de referencia para curar la fisura anal aguda o crónica, altamente dolorosa y muy incómoda para aquellos que la padecen y cuya evolución puede derivar en procedimientos quirúrgicos de alto riesgo para los pacientes. Los tratamientos actuales están enfocados en aliviar los síntomas más que en otorgar una solución a través de la cicatrización de la herida, evitando así la cirugía y todos los costos asociados a ella.

El proyecto impulsado por Phytotox tiene un presupuesto de M\$1.484.996, donde la sociedad financia el 53,28% que corresponde a M\$791.160 y CORFO cofinancia un 46,72%, lo cual corresponde a M\$693.836. Este cofinanciamiento pretende desarrollar el proyecto en un periodo de 36 meses, los cuales han sido divididos en cuatro etapas:

<b>Etapa 1: Desarrollo y caracterización de la formulación tópica en base a GTX (2/3)</b>	
Descripción:	Diseño y elaboración de las formulaciones tópicas y pruebas de estabilidad de la formulación
Duración:	36 meses
<b>Etapa 2: Planificación, diseño e implementación del programa de estudios preclínicos</b>	
Descripción:	Realización de pruebas in vitro e in vivo (animales)
Duración:	13 meses
<b>Etapa 3: Planificación, diseño e implementación del programa de estudios clínicos</b>	
Descripción:	Se realizarán estudios en voluntarios sanos para determinar dosis máximas tolerables tanto para los tratamientos inyectables como tópicos, evaluación de reincidencias, solicitud de aprobación del comité de ética de los estudios clínicos y se finalizará con las evaluaciones y conclusiones finales de los resultados.
Duración:	35 meses
<b>Etapa 4: Prospección comercial</b>	
Descripción:	Esta etapa tiene como objetivo contar con herramientas que permitan disminuir la incertidumbre del negocio, a través de una prospección comercial exitosa.

Duración:	16 meses
-----------	----------

Lo que se espera de este proyecto, es que de ser exitoso se obtendría el desarrollo de un medicamento chileno, inexistente en el mercado mundial, que se oriente a un tratamiento curativo para la fisura anal, desarrollado completamente, por una empresa nacional.

### **Características del proyecto**

El proyecto impulsado por Phytotox, remonta sus orígenes hacia finales de los años 90's, con la realización de diversas investigaciones relacionadas con la descontaminación de productos de origen marino que eran afectados por marea roja. A partir de dichas investigaciones, se descubrió que podían existir potenciales usos terapéuticos con drogas y otros compuestos que se encontraban en toxinas provenientes de la marea roja.

En un inicio, la realización de estos proyectos de investigación para el uso de drogas para aplicaciones terapéuticas, fueron financiados principalmente con fondos privados. Sin embargo, en etapas posteriores del desarrollo de tecnologías para la extracción de los componentes terapéuticos desde los productos del mar contaminados con marea roja, comenzaron a recibir aportes de la CORFO, con la finalidad de llevar lo desarrollado en laboratorios a mayores escalas. Este cofinanciamiento para la elaboración de investigación nivel de laboratorio fue el acercamiento previo a la institución y al programa innovación empresarial de alta tecnología. Así también la empresa ya ha desarrollado productos a partir de componentes extraídos desde algas, especialmente para la industria cosmética, como por ejemplo una crema antiarrugas de origen natural.

*"Permitió pasar de lo que era un proceso de escala en laboratorio a un proceso piloto"*

A partir de los desarrollos de tecnologías a nivel de laboratorio y ante la necesidad de obtener financiamiento para seguir con sus líneas de investigación, Phytotox comenzó a averiguar en CORFO las alternativas de financiamiento más adecuadas al proyecto que podrían existir. Lograron un acercamiento a la institución y sostuvieron varias reuniones con ejecutivos, los cuales fueron guiando el camino hacia qué línea de financiamiento era la más adecuada para postular el proyecto que se encuentran desarrollando actualmente.

A partir del acercamiento, ejecutivos CORFO le recomendaron a Phytotox postular al programa, en primer lugar porque CORFO financia proyectos en pro desarrollo de mercados y capacidades dentro de las empresas, además porque en Chile actualmente existe una falta de capacidad tecnológica y una deficiencia en cuanto a la capacidad de laboratorios de alta tecnología que permitan realizar estudios clínicos bajo estándares internacionales, lo cual implica recurrir a laboratorios extranjeros, lo cual tiene costos

muy elevados. Y finalmente, porque Phytotox se encuentra desarrollando y utilizando tecnologías de punta para el desarrollo de su producto.

*"Nosotros conocíamos un poco el tema de CORFO por el proyecto que hicimos anteriormente de financiamiento de la parte de producción, de la etapa de un proceso de laboratorio piloto".*

También es importante considerar que Phytotox recibe aportes de inversionistas a partir de capitales de riesgo gestionados por CORFO para lograr el desarrollo de diversas industrias. Específicamente la empresa puede financiar el porcentaje que no es cubierto por CORFO a partir de AURUS BIO, quienes pertenecen al fondo F3, el cual permite establecer deudas en el largo plazo a través de una línea de crédito de 15 años. Este fondo cuenta con un aporte mínimo de UF 60.000 y un máximo de UF 400.000, donde las empresas financiadas en un plazo de 60 meses deben haber realizado la inversión del 60% del monto. Este fondo está dirigido principalmente a PYMES constituidas como sociedad anónima (SA) o como sociedad por acciones (SpA) con un patrimonio de UF 100.000 máximo. Este fondo entrega UF 85.056 a Phytotox para el desarrollo de I+D.

### **Aporte del proyecto a la industria**

Existe una patología clínica crónica que es la fisura anal, la cual actualmente ni en Chile ni en el mundo tiene un tratamiento exitoso. No existe ninguna droga o medicamento que sea exitoso y eficaz para la cura de esta patología clínica, por lo que el desarrollo de la tecnología propuesta por Phytotox, pretende desarrollar un producto que en primer lugar actué como una cura a la patología, ya que las otras drogas que han sido creadas, no han tenido efectos positivos y no han funcionado bien en los pacientes.

Además lo que actualmente se encuentra disponible en el mercado farmacéutico son sólo productos que actúan como analgésicos que disminuyen los problemas pero no los solucionan. En segundo lugar ser una opción válida frente a la cirugía, que es la última opción que actualmente entrega el mercado, la cual tiene altos riesgos asociados para el paciente que sufre de esta patología clínica.

*"No hay ninguna otra terapia con medicamentos para esa afección"*

Frente a esto, el desarrollo clínico impulsado por Phytotox viene a entregar a la industria de la biomedicina y la farmacología un nuevo producto que puede ser altamente eficaz en el tratamiento y cura de una patología clínica crónica, y ante la cual el mercado no dispone de más alternativas; constituyéndose como la primera droga capaz de solucionar el problema asociado a la patología de fisura anal.

*"Si tenemos éxito con esta droga, va a ser la primera droga con éxito en esta aplicación en el mundo"*

### **Proceso de postulación del proyecto**

El proceso de formulación y postulación del proyecto, a juicio de los entrevistados, fue un proceso poco amigable y un trámite difícil de llevar a cabo por parte de la empresa, ante esta situación, Phytotox se vio en la necesidad de contratar un servicio de asesoría externa para llevar a cabo la formulación y postulación del proyecto. El apoyo y asesoramiento externo fue fundamental principalmente por los tiempos de los cuales dispuso Phytotox, ya que fueron muy acotados en relación con el nivel y cantidad de información que debían recopilar al momento de postular su proyecto ante CORFO.

*"Nosotros nos asesoramos con una empresa externa especialista justamente en presentar proyectos para CORFO, porque o si no solos dudo, nunca habríamos logrado presentar un proyecto así, es bastante difícil y engorroso"*

Lo acotado de los plazos se relacionó principalmente con la necesidad de Phytotox por participar en la primera convocatoria del programa de innovación empresarial de alta tecnología, y así poder formular su proyecto antes del cierre de la postulación. Sin el asesoramiento externo Phytotox no podría haber participado de la primera convocatoria al programa por la falta de capacidad para desarrollar un proyecto de ese tipo en el periodo de tiempo disponible.

Por otro lado, en cuanto a la adjudicación del proyecto, para Phytotox fue complicada especialmente en lo que respecta a la gestión y asignación de los recursos; lo cual se debió principalmente a la falta de apoyo de CORFO hacia la empresa en dicho proceso.

### **Implementación del proyecto**

En lo que respecta a la implementación del proyecto, han tenido dificultades en la finalización de la primera etapa del proyecto, específicamente en lo que respecta al proceso de rendición de cuentas y entrega del primer informe de avance del proyecto. Lo anterior, a juicio de Phytotox, se debe principalmente a la falta de respuesta y de retroalimentación por parte de CORFO y de su ejecutivo una vez entregado el informe, y a la falta de claridad con los plazos correspondientes a dicho proceso, ya sea por la demora en la confirmación y acuse de recibo por parte de CORFO en la entrega del informe, y por el poco tiempo disponible para la realización de ajustes y correcciones al informe presentado.

Esto puede constituirse como un elemento crítico para la implementación del proyecto, porque genera incertidumbre en el actuar de la empresa ante la falta de claridad en los pasos que deben seguir y en el desarrollo de las próximas etapas consideradas en la formulación del proyecto; principalmente pensando en los recursos disponibles para el desarrollo del proyecto ya que la no aprobación de los informes produce retrasos en la adjudicación de los recursos y por tanto en el desarrollo del proyecto.

*"Yo creo que cualquier empresa necesita que le avisen con anticipación los hitos que tiene que cumplir y eso se facilita teniendo una interacción mucho más fluida con la persona que es control en CORFO para este tipo de proyectos".*

*"Pasaron 15 días y nosotros no supimos lo que estaba ocurriendo, y eso no es deseable porque nos genera incertidumbre"*

*"Nosotros ahora podríamos empezar una serie de estudios, pero tenemos que esperar a que lleguen los otros fondos"*

Otro elemento crítico en la implementación es la relación con los ejecutivos CORFO, en primer lugar porque sólo en la etapa de rendición al finalizar la primera etapa del proyecto fueron notificados de la existencia de un ejecutivo financiero, con el que no habían tenido contacto y que es independiente del ejecutivo que lleva el seguimiento del proyecto. Y en segundo lugar, por la poca capacidad de los ejecutivos para dar respuesta a las dudas y consultas de Phytotox, especialmente relacionadas con especificaciones técnicas y de formato. Ante esto la empresa optó por solicitar una re capacitación en los aspectos que se relacionan con la rendición de cuentas, con el objetivo de mejorar su desempeño en este aspecto.

*"Desde el punto de vista de la relación con CORFO, yo creo que no hemos tenido mucho contacto con ella, y yo diría que principalmente nuestros problemas o nuestra principal carga de trabajo, ha sido parte del proyecto mismo".*

Dado lo anterior, se expresa en los entrevistados una falta de apoyo y acompañamiento por parte de la CORFO en el proceso de implementación del proyecto. A pesar de tener un ejecutivo, la relación con esta persona es poco constante, y se percibe una falta de interés por parte de la CORFO para ver el estado de avance de los proyectos o por atender a las necesidades de la empresa de forma espontánea, más allá de la formalidad asociada a la entrega de informes y rendiciones al término de las distintas etapas del proyecto. Es fundamental una mayor función de control por sobre las empresas y el desempeño de los proyectos que se están financiando, sobre todo respondiendo a las necesidades y a las dudas que las empresas tienen en el proceso de implementación y rendición de los proyectos.

*"No hay un acercamiento espontáneo, como una reunión mensual o cada dos meses para saber cómo estamos o si necesitamos algo"*

### **Estado actual del proyecto**

Hasta la fecha, Phytotox se encontraba esperando los resultados de la entrega de su primer informe de avance y rendición de cuentas, para acceder a los recursos que permitan la realización de las siguientes fases consideradas en la primera etapa del proyecto. En la espera de la aprobación de este informe, el proyecto se encuentra paralizado a la espera de la asignación de recursos.

Esto es fundamental para la empresa, ya que actualmente se encuentran en la etapa de desarrollo de la aplicación para el uso terapéutico de la droga, la cual se constituye como la etapa más cara de su innovación por lo que los recursos y el apoyo financiero que reciben de CORFO es fundamental, ya que al cofinanciar la etapa más cara de la implementación posibilita el desarrollo posterior del proyecto. Por ejemplo, los estudios de laboratorio que Phytotox debe encargar a laboratorios extranjeros por la poca capacidad existente en Chile, tienen un costo aproximado de 2 a 3 millones de dólares.

## **Expectativas de resultados e impactos del proyecto**

### **Resultados esperados del proyecto**

En cuanto a las expectativas de resultados que tiene Phytotox sobre su proyecto, en primer lugar está lograr el éxito de la droga y de la indicación clínica, lo cual permitiría planear nuevos proyectos, crear y formular más y nuevas indicaciones médicas a partir del mismo producto, buscando distintas formas de utilizar la droga y el componente extraído de los mariscos afectados por marea roja, en pro de la mejoría clínica de los pacientes que las utilicen. En general, lo que esperan es poder indagar en nuevas oportunidades en las que aún no han tenido la posibilidad de estudiar, para lograr que la molécula sobre la cual se encuentran investigando tenga múltiples aplicaciones clínicas.

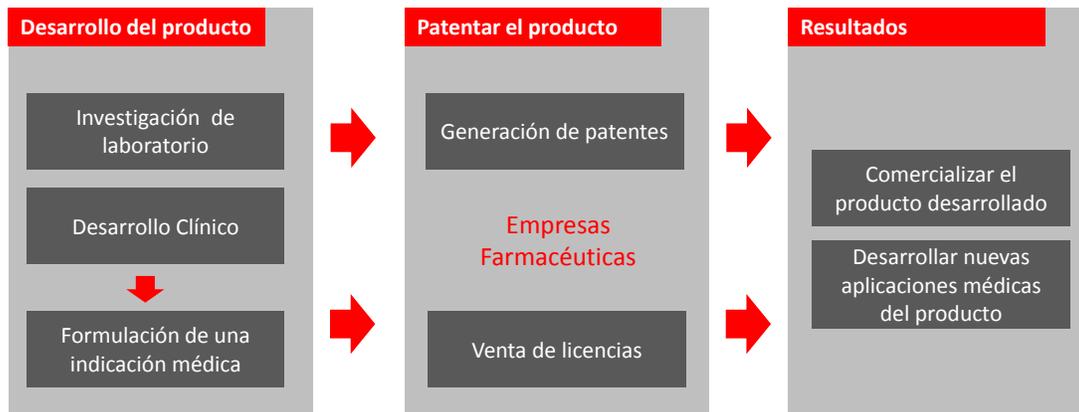
*"En este momento el proyecto CORFO apoya al desarrollo de una indicación precisa para la cual vamos a pedir algunas autorizaciones en EEUU, pero en el futuro muy probablemente vamos a seguir con el desarrollo clínico, tratando de ver cuáles son las otras aplicaciones"*

El proyecto también tiene como propósito crear una droga que tenga aplicación terapéutica a nivel mundial. Para lograr esto, es fundamental alcanzar la comercialización del producto, para lo cual debido, a los altos costos de los procesos, necesitan que las empresas farmacéuticas se interesen por seguir con el desarrollo y comercialización de los productos. Por lo que, Phytotox pretende formar alianzas con empresas farmacéuticas o vender las licencias una vez patentados sus desarrollos, y así lograr que la droga generada se convierta en un medicamento y pueda ser utilizado en el tratamiento de la patología clínica que ellos identificaron.

*"En términos técnicos, lo que esperamos es tener un fármaco, que sea un fármaco que podamos comercializar o que vamos a vender una licencia o una licencia de aplicación a una farmacéutica, para que siga con la otra parte del desarrollo que cuesta mucho más que 3 o 4 millones de dólares".*

Este proceso es resumido en el siguiente esquema, donde se muestra que es lo que espera lograr Phytotox a partir de sus investigaciones y desarrollos clínicos.

Esquema 7 Resultados esperados Phytotox



Fuente: ClioDinámica

### Valoración del programa Innovación Empresarial de Alta Tecnología

El programa de innovación empresarial de alta tecnología, es importante según el equipo de Phytotox porque abre la posibilidad de formar profesionales en áreas que no son potenciadas en Chile, ya que no existe la capacidad, principalmente a nivel de laboratorios, para dar cabida a quienes quieran desarrollarse profesionalmente en la biomedicina y biotecnología. Así mismo permite incorporar nuevas tecnologías en estas áreas, y por tanto fomenta la creación de espacios para el desarrollo de profesionales. Gracias al apoyo de la CORFO, Phytotox se considera la primera empresa que se encuentra capacitando a sus trabajadores bajo estándares internacionales de la industria biomédica, que es una industria poco desarrollada en el país.

Desde el punto de vista de Phytotox, el programa es fundamental porque financia capital de riesgo. Por la naturaleza de este tipo de proyectos, las empresas que sólo impulsan I+D, desarrollan innovación pero no necesariamente realizan transacciones en el mercado, es decir, no compran ni venden productos y por tanto sólo presentan gastos, por lo que no es más difícil acceder a financiamiento en el mercado formal, principalmente en la banca. La CORFO entrega la posibilidad de financiar proyectos cuyos frutos y rentabilidad no son inmediatos, sino que son al largo plazo. En este sentido el apoyo de la CORFO y el financiamiento entregado por el programa permite el impulso inicial para que muchos proyectos puedan ser desarrollados, aunque sean poco rentables en el corto y mediano plazo.

*"Si no existe esa posibilidad de financiarse en el mercado formal muchos proyectos no nacen por falta de capital o se truncan y no se pueden desarrollar o potenciar por falta de recursos entonces es importante que la CORFO subsidie o financie este tipo de recursos".*

Finalmente, este tipo de programas impulsa el desarrollo del país a través de la incorporación y el desarrollo de nuevas tecnologías, con lo cual se contribuye a la importación de conocimiento tecnológico, de un *know how* extranjero para que sea

internalizando y difundido en Chile. Dado lo anterior, la línea potencia el desarrollo de nuevas tecnologías, de nuevas empresas y de nuevas oportunidades de negocio.

## **Conclusiones del proyecto**

### **Expectativas del programa Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

En general, se espera del programa y específicamente de la CORFO, más apoyo en temas financieros y administrativos, pero no así en temas técnicos. Las expectativas de Phytotox en este sentido se asocian a que exista una mayor interacción de la CORFO como institución con las empresas, lo cual sea un procedimiento que no dependa de la disposición del ejecutivo a cargo de los proyectos.

Además se espera que los procesos asociados al programa puedan ser más flexibles, es decir, que exista la posibilidad de modificar la estructura inicial de los proyectos de acuerdo a su desarrollo y a las contingencias que se identifiquen sobre la marcha. Esta flexibilidad debiera ser tanto en aspectos técnicos como aspectos financieros, de tal forma acomodar el desarrollo de los proyectos y de sus distintas etapas, pudiendo cambiar el orden y también la asignación de recursos para cada uno de los procesos.

### **Sugerencias y recomendaciones al programa Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

Entre las sugerencias que Phytotox hace al programa, en primer lugar está la posibilidad de incluir el apoyo en la formulación otorgado por consultorías y asesorías externas a las cuales recurren las empresas al momento de formular y postular sus proyectos. Ya que buscar consultoras para que apoyen este proceso es una complicación adicional para las empresas, en primer lugar por el mismo hecho de que externalizar frente a la poca capacidad de desarrollar los proyectos en periodos de tiempo reducido implica un proceso de selección de consultoría, y en segundo lugar por los altos costos que esto implica y que no pueden ser incorporados dentro del financiamiento del proyecto. Si este tipo de apoyo fuera otorgado por la misma CORFO, los dineros podrían ser destinados a efectos mismos de la investigación.

*“Sería bueno que la CORFO dentro de estos proyectos considerara consultorías que pudieran ayudar a las empresas a preparar los proyectos de manera que las empresas no salgan a buscar al mercado (...) podría ser un apéndice que se podría agregar a este programa (...) que eso se incluya dentro de la línea de financiamiento”.*

Así también se sugiere que exista mayor flexibilidad de la CORFO para modificar la estructura inicial de los proyectos, para actuar frente a los aspectos emergentes en la implementación de los proyectos. La poca flexibilidad de los procesos, y la imposibilidad técnica y financiera de actuar frente a la contingencia produce retrasos en los proyectos, lo que muchas veces se traduce en gastos innecesarios. Si la posibilidad de modificar el

orden de los procesos fuera un proceso menos engorroso y complicado que la reitemización, los proyectos podrían ser más rentables y los recursos podrían ser aprovechados de mejor manera.

*"En ocasiones sería más rentable para el proyecto y para la CORFO adelantar un proyecto y retrasar otro porque no lo necesitamos en el momento"*

*"Produce retrasos, y cada retraso en el desarrollo de un fármaco en el plan previsto implica un gasto financiero innecesario. Hay veces en que se podría por ejemplo adelantar parte del proyecto, pero hay que pedir autorización, hay que pedir lo que llaman en CORFO una reitemización, entonces es muy complicado"*

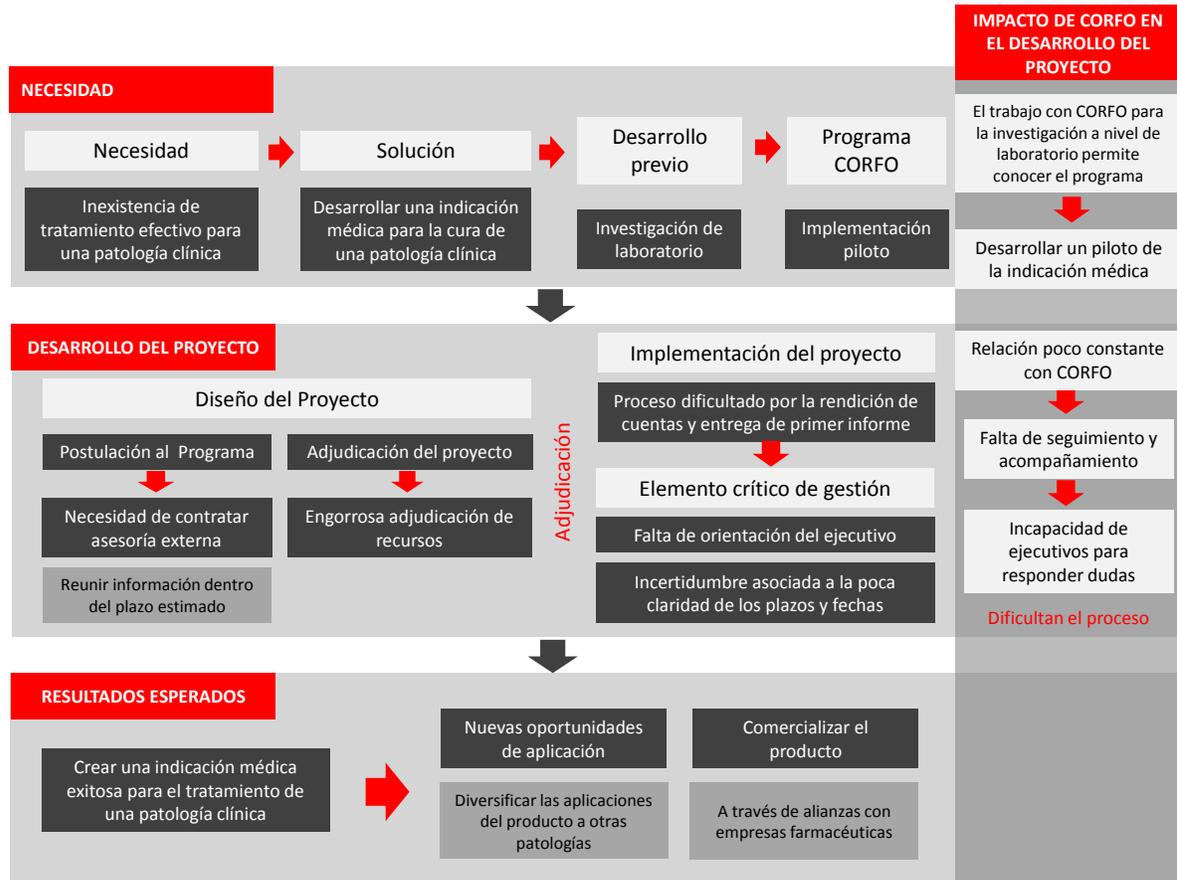
La flexibilidad podría ser posible con el seguimiento más constante por parte de la CORFO a los proyectos, ya que la institución estaría en permanente conocimiento del estado de avance de los proyectos, y del uso adecuado de los recursos. Así mismo, esto sería un aspecto que facilitaría el desarrollo de los proyectos, aprovechado las dos instancias de coordinación que ellos tienen (ejecutivo técnico y ejecutivo financiero), sobre todo para resolver dudas y disminuir la incertidumbre respecto al futuro y a la disponibilidad de recursos de quienes llevan los proyectos dentro de las empresas. Las empresas más pequeñas, con menor capacidad necesitan más apoyo, seguimiento y monitoreo por parte de la CORFO, principalmente en elementos que no los compliquen y les permitan hacer las cosas a tiempo.

También se debería mejorar en "detalles domésticos" relacionados con el funcionamiento del sitio y de la plataforma web (SGP) y a las dificultades que la empresa ha tenido para acceder y para subir información asociada a la entrega de informes. Esto es clave, ya que entregar la información por esta vía es un requisito para la presentación de los informes, y las empresas podrían tener complicaciones e incumplimientos por su mal funcionamiento.

*"Una de las obligaciones de cumplimiento del desarrollo del proyecto es cargar la información en la página web, entonces es complicado porque si no podíamos cargar la información íbamos a quedar en falta y el problema lo presentaba el servidor de la CORFO"*

A continuación se presenta un esquema que resume el desarrollo del proyecto impulsado por Phytotox, desde la necesidad encontrada en la industria hasta el resultado que esperan lograr con el desarrollo de su tecnología en biomedicina.

Esquema 8 Resumen proyecto Phytotox



Fuente: ClioDinámica

### 3.2.2. Fundación Ciencias para la Vida

#### Contextualización del proyecto

La Fundación Ciencia para la Vida es una institución privada sin fines de lucro destinada a mejorar el desarrollo social y económico de Chile a través del descubrimiento científico, el espíritu empresarial y la educación en las ciencias biológicas. La fundación es un entorno único en el que científicos, empresarios y educadores interactúan estrechamente en pro de la promoción del conocimiento científico, el descubrimiento y el desarrollo en el campo de ciencias de la vida.

Un principio fundamental en la fundación es la creencia en que la investigación científica es fundamental para que el país tenga un futuro mejor, y que la ciencia juega un papel clave para su desarrollo social y económico. Esto se ve reflejado en las distintas misiones que impulsan el trabajo de la fundación (1) Construir conocimientos y capacidades, a través de la investigación científica y la formación de estudiantes e investigadores jóvenes. (2) Construir redes mundiales, a través de programas innovadores de colaboración con centros nacionales e internacionales. (3) Crear valor mediante el desarrollo de tecnologías y productos que satisfagan las necesidades de la sociedad y mejoren la competitividad de Chile. (4) Construir una cultura en ciencia, a través de la creación de conciencia y la comprensión de la ciencia en estudiantes de la escuela, maestra, líder de opinión y comunidad en general.

El proyecto **“Estudios preclínicos en animales requeridos para el tratamiento de cáncer en humanos mediante el uso de oligonucleótidos dirigidos al RNA no codificador mitocondrial Anti-sentido”** nace a partir de la investigación realizada por el Dr. Luis Burzio y sus colaboradores se descubrió, novedosa familia de ARNs no codificantes, de origen mitocondrial en células humanas, cuya expresión está fuertemente relacionada a la proliferación celular, a la transformación neoplásica y al cáncer, ya que induce una masiva muerte de células cancerosas y no produce efecto alguno en células normales. Este descubrimiento no tiene precedentes en la literatura científica, por lo que se constituye como una nueva tecnología, altamente novedosa y de gran potencial en el tratamiento seguro (potencialmente inocuo para células normales) y universal contra el cáncer.

En los últimos 3 años, la fundación ha confirmado y completado estudios de eficacia in vitro con cultivos celulares y estudios de eficacia en modelos de cáncer en ratones. Frente a esto, el proyecto tiene por objeto realizar las actividades preclínicas requeridas para obtener la autorización para iniciar pruebas clínicas en seres humanos, lo cual se constituye como un aspecto clave para mejorar las posibilidades de lograr acuerdos con farmacéuticas internacionales y comercializar el producto.

También cabe destacar que la fundación dentro de sus principios incorpora la generación de capital humano, ya que tiene aproximadamente 180 trabajadores, donde la gran mayoría corresponde a investigación, graduados de alguna disciplina, asistentes de investigación, y estudiantes en práctica tanto de pregrado como de post grado.

El proyecto desarrollado por la fundación tiene un presupuesto de M\$1.500.000, donde tanto la fundación como CORFO financian el 50% que corresponde a M\$750.000. Este cofinanciamiento ha sido pensado para llevar a cabo el proyecto en un periodo de 36 meses, los cuales han sido divididos en tres etapas:

<b>Etapas:</b>	
<b>Etapas 1: Desarrollo de una formulación farmacéutica activa y estable</b>	
Descripción:	Desarrollo de actividades para seleccionar y describir la naturaleza química del principio activo o droga activa, y para la formulación activa y estable de la droga como un fármaco.
Duración:	12 meses
<b>Etapas 2: Ensayo de la droga activa en estudios de eficacia y toxicidad en animales</b>	
Descripción:	Desarrollo de actividades preclínicas requeridas para poder alcanzar estudios clínicos de eficacia en humanos.
Duración:	36 meses
<b>Etapas 3: Realización de estudios clínicos de Fase I en humanos y preparación y envío de solicitudes de patente de composición de formulaciones farmacéuticas definidas.</b>	
Descripción:	Realización de estudios clínicos de seguridad en humanos, en los cuales se estudia la respuesta de voluntarios sanos a la administración de la droga. Y completar y enviar solicitudes de patentes.
Duración:	35 meses

Entre los principales resultados que se esperan alcanzar con el proyecto se encuentra el desarrollar una droga activa para el tratamiento del cáncer que sea bien tolerada y que no presente problemas en la salud de los humanos, y patentar estos resultados.

### **Características del proyecto**

Los orígenes del proyecto se remontan al desarrollo de investigaciones realizadas anteriormente por la fundación, sin el apoyo de CORFO y relacionadas con desarrollar trabajos asociados a encontrar una cura para el cáncer, con un equipo de investigadores que impulsa procesos científicos a partir del descubrimiento de una enzima proveniente del ARN cuya acción favorecería el tratamiento de esta patología.

Independiente de este desarrollo, la fundación había desarrollado otros proyectos con apoyo de CORFO a partir de otras líneas de financiamiento, lo cual llevó a establecer una relación con la institución y sus ejecutivos a través de la postulación y adjudicación de proyectos. Es a partir de esta relación que la fundación conoce el programa de innovación empresarial de alta tecnología, ya que cuando se abren las postulaciones a la primera convocatoria del programa son informados de manera interna para que

efectúen la postulación de un proyecto, ya que las características del programa se ajustaban al tipo de investigación que ellos realizan.

De acuerdo con lo anterior, el primer acercamiento de la fundación con CORFO, fue en el año 2009, a través de estudios relacionados con un proceso de diagnóstico para realizar una terapia contra el cáncer, a partir de desarrollos en investigación de alta tecnología. En este proceso de investigación para el diagnóstico del cáncer, aparece la alternativa de investigar tratamientos contra el cáncer que puedan ser replicados a escala universal. Estos desarrollos se enmarcan en financiamientos a través de CONICYT: FODEF I+D, FONDEF regular para la iniciación en innovación, o programas explora.

Durante este periodo la fundación ha realizado pruebas con ratones y estudios de toxicología en ellos. Con el aporte de la CORFO a través del programa de innovación empresarial de alta tecnología, la fundación podrá escalar estos estudios desde ratones a humanos.

La tecnología que desarrolla la fundación para crear un tratamiento efectivo y seguro contra el cáncer, es un descubrimiento que no tiene precedentes dentro del ámbito científico y del desarrollo de biomedicina, por lo que se constituye como una técnica nueva a nivel mundial. Esta nueva tecnología tiene como propósito ser un tratamiento contra el cáncer altamente novedoso, ya que ataca solo células afectadas y es potencialmente inocuo para células normales, lo cual lo convierte en una posibilidad segura y replicable a nivel universal.

Lo anterior se refiere al macro proyecto para la cura del cáncer, que impulsa la fundación, ya que el proyecto en sí que es parte del programa de cofinanciamiento CORFO, sólo constituye una parte del desarrollo del proyecto, específicamente a la investigación experimental de la droga en animales, en humanos y la comercialización del producto, de sus licencias y patentes.

### **Proceso de postulación del proyecto**

En general, el proceso de postulación del proyecto fue engorroso para la fundación, ya que presentaron varios problemas especialmente en lo que refiere a los trámites administrativos relacionados con este proceso. La fundación presenta problemas en la constitución legal de la figura para poder postular, pues se creó una figura nueva para lograr la factibilidad de la postulación, ya que existen requisitos poco adecuados frente a los que la fundación debió adecuarse, específicamente la condición de tener como mínimo tres años de antigüedad ante lo cual la fundación tuvo que adquirir una nueva compañía extranjera, constituyendo una nueva sociedad.

Estos problemas se relacionan según la fundación a la existencia de muchas interpretaciones de las condiciones de las bases para la postulación y por la poca

capacidad de respuesta por parte de los ejecutivos CORFO, ya que ante la falta de claridad de los procesos la postulación de la fundación fue rechazada por la presentación incorrecta de documentación asociada a la constitución de la nueva sociedad.

A lo anterior se suma la gran cantidad de trámites que la empresa debió realizar para poder postular al programa, lo que incluye la realización de procesos innecesarios, como la postulación física y también online, que sólo implican pérdida de tiempo y trabajo de más

Además, el proceso de postulación requirió de mucho esfuerzo por parte de la fundación, como la adquisición de una nueva compañía, la gran cantidad de tiempo que se dedicó a la postulación del proyecto, y la existencia de requisitos imprescindibles que debieron adecuarse para presentar el proyecto, como los CV del equipo del proyecto, ya que el formato en el cual ellos los disponen no concuerdan con el sistema de postulación ni con las características del proyecto. A pesar del esfuerzo, la postulación de la fundación fue rechazada por temas administrativos desde el ejecutivo CORFO, lo cual llevo a que se realiza una gestión interna con la intervención de altos mandos en CORFO para la aprobación del proyecto.

Dado lo anterior, durante este proceso la relación con el ejecutivo CORFO se constituyó como un factor crítico según la fundación, ya que a su juicio implicó una pérdida de tiempo, ya que la poca claridad en la entrega de información llevo al rechazo de su postulación.

En lo que respecta a la adjudicación del proyecto y a la asignación del financiamiento, cabe señalar que según el entrevistado no se cumple con las fechas estimuladas inicialmente, lo cual implica un retraso en el desarrollo del proyecto. En este proceso CORFO entrega la mitad de los recursos a la fundación, la cual debe impulsar y desarrollar el proyecto de igual manera a pesar del incumplimiento de los compromisos establecidos con CORFO.

En todo el proceso de postulación y adjudicación del proyecto, la principal dificultad se relacionó con el tipo de contrato que debió establecer la fundación con CORFO, por la conformación de una sociedad con una compañía extranjera que posibilitara cumplir con el requisito de antigüedad de la empresa para poder postular, y la falta de conocimiento de los ejecutivos CORFO frente a este procedimiento.

### **Implementación del proyecto**

El proyecto ha presentado algunos problemas en el inicio de su implementación, sobre todo en lo que refiere a la rendición de los productos que se referenciaron en el formulario de postulación, ya sea por problemas de importación de estos o por una cuestión conceptual en la medida que hay recursos que no son considerados para

efectos de rendición por CORFO, como por ejemplo los ratones especiales que deben ser utilizados en los laboratorios para realizar las pruebas clínicas y toxicológicas de la droga, por lo que son rechazados constantemente.

Otro de los problemas que la fundación ha debido enfrentar en la implementación del proyecto es la reitemización del mismo, ya que no todos los aspectos del proyecto pueden ser sometidos a variación. Este es un factor fundamental para el desarrollo del proyecto, ya que deben ajustar sus plazos en función del tiempo de duración de las patentes que han adquirido, para así poder aprovechar al máximo el periodo de tiempo en el cual podrán comercializar sus productos.

Tanto en la postulación como en la implementación del proyecto, se percibe una mala relación con la CORFO a través de la figura de los ejecutivos, para la empresa esto se dio en el caso especial de un ejecutivo con el que establecieron una pésima relación y que bordeaba los límites del abuso y la indiferencia hacia la fundación, según el entrevistado. Además este ejecutivo tenía poco compromiso para con el proyecto, lo cual no contribuye a procesos como la reitemización porque no conocer las necesidades del proyecto y como el proyecto en su desarrollo se debe ir ajustando a ellas. Luego de mucho tiempo, se pidió cambio de ejecutivo por otro que si bien no tenía mucho conocimiento técnico tenía mayor voluntad con el proyecto.

## **Expectativas de resultados e impactos del proyecto**

### **Resultados esperados del proyecto**

En cuanto a los resultados que se esperan alcanzar con el desarrollo del proyecto y de la nueva tecnología, hay altas expectativas por parte de la fundación, sobre todo en lo que refiere al proyecto macro en el cual se inserta el proyecto para el descubrimiento de la cura del cáncer. En ese sentido lo que se espera es confirmar la seguridad y eficacia del tratamiento en humanos y así lograr la comercialización del tratamiento y validar procedimientos que aporten al estudio de la cura para el cáncer. Para cumplir con estos resultados la empresa está tramitando el cierre anticipado del proyecto, lo cual les dará más tiempo para aprovechar las patentes que han sido generadas por la fundación, y por tanto obtener un mayor plazo de comercialización del producto.

Cabe destacar que para el cierre anticipado del proyecto, la fundación señala que ha tenido muchas trabas desde CORFO, sobre todo trabas legales y administrativas que no tienen mucho sentido para el entrevistado.

Así mismo la fundación pretende seguir adelante con la generación de patentes, ya que a pesar de los avances de la fundación y de sus investigaciones que han sido patentados, no han podido aprovechar de manera eficiente sus tiempos en miras de la rentabilidad del negocio, ya que comercializar el producto es el resultado esperado

## Conclusiones del proyecto

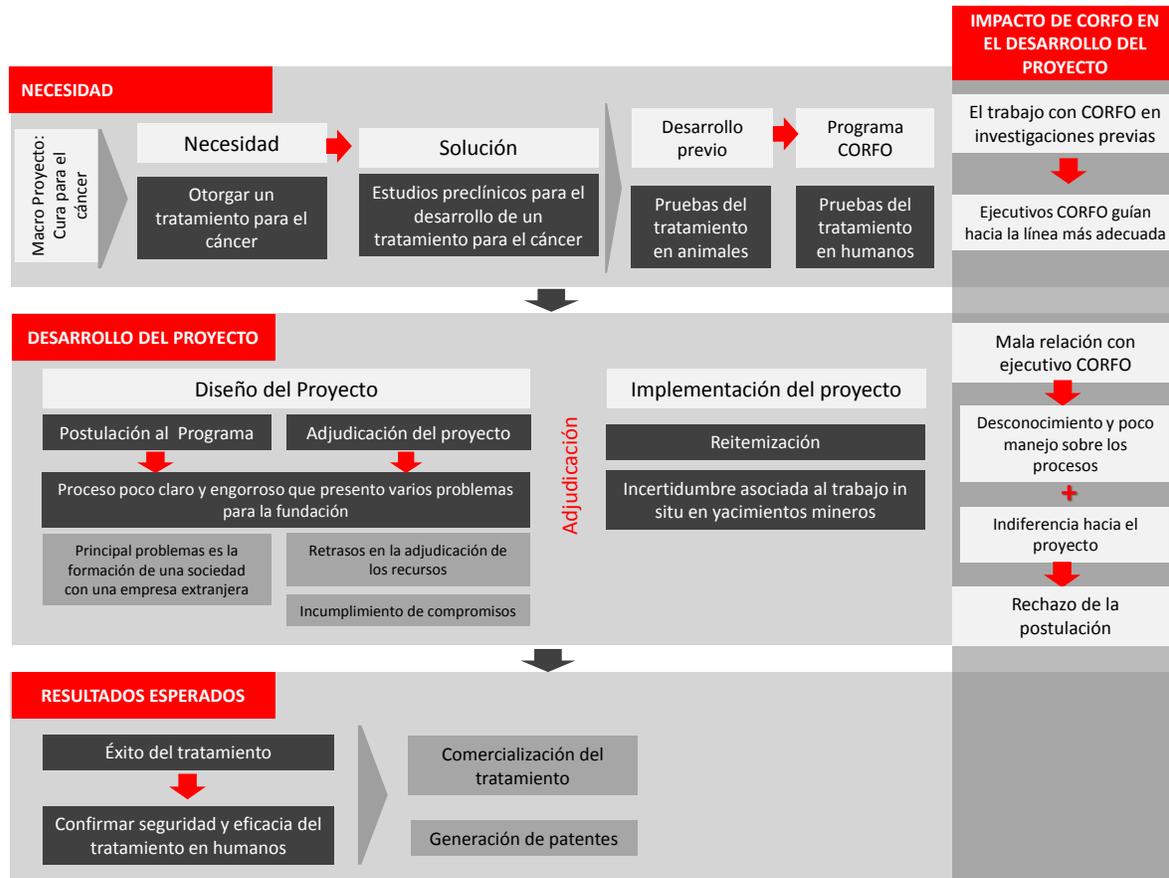
### Sugerencias y recomendaciones al programa Innovación Empresarial de Alta Tecnología

Según la fundación, el programa se constituye como un buen instrumento ya que permite que las empresas puedan impulsar proyectos de I+D, sin embargo se deben fortalecer y mejorar aspectos administrativos. En base a esto, la fundación realiza sugerencias y recomendaciones, entre las cuales se encuentra la necesidad de aumentar la flexibilidad para desarrollar los proyectos, principalmente en lo que al proceso de reitemización y de rendición, y de tal manera entregar la posibilidad de ajustar el proyecto durante la marcha para hacerlo más rentable, optimizando los recursos y el tiempo que se invierte en su desarrollo.

Así también, se recomienda que exista un mayor involucramiento, participación y disposición de los ejecutivos CORFO a cargo de los proyectos, específicamente, se pide que los ejecutivos tengan mayor conocimiento técnico de los proyectos que siguen, para que sean un aporte al desarrollo de los proyectos. También se señala aquí, que si los ejecutivos no tienen el conocimiento adecuado para guiar un proyecto, por lo menos deben tener disposición para desempeñar su labor, y para reunirse e interesarse por el proyecto. A juicio del entrevistado, en este aspecto hay una contradicción entre el tipo de proyecto y la CORFO, lo cual es un riesgo para su desarrollo debido a la poca capacidad administrativa y técnica de la institución para abordar el programa.

Lo descrito anteriormente para el proyecto de la Fundación Ciencias para la Vida, puede ser resumido en el siguiente esquema:

Esquema 9 Resumen Proyecto Fundación Ciencias para la Vida



Fuente: ClioDinámica

### 3.2.3. EQUILAB SPA

#### Contextualización del proyecto

Equilab SpA es una sociedad por acciones con más de 30 años en el mercado chileno como proveedor de soluciones tecnológicas de vanguardia para laboratorios, que consideran desde el suministro de insumos y equipamiento de alta tecnología hasta el desarrollo de proyectos de diseño, construcción e implementación de laboratorios.

La misión de Equilab es entregar soluciones técnicas, integrales y permanentes para la resolución de las necesidades de sus clientes, con un equipo de profesionales competentes y comprometidos en contribuir a la gestión de sus laboratorios. En este contexto se sitúa el proyecto **“Desarrollo preclínico y clínico exploratorio de una plataforma biotecnológica para el reimplante de tejidos craneofaciales”**, donde la experiencia de Equilab permitirá desarrollar una plataforma biotecnológica, es decir durante el proyecto se diseñará e implementará la metodología necesaria para el transporte, conservación y reinserción de tejidos, estableciendo protocolos de almacenamiento de tejidos mineralizados y los protocolos de reimplantación de los tejidos del paciente, los cuales serán probados en ensayos preclínicos con animales para posteriores ensayos clínicos con humanos. .

El objetivo del proyecto es desarrollar una plataforma biotecnológica para el reimplante de tejidos humanos duros, tales como hueso y dientes usando la bioingeniería de tejidos combinada con tecnología de congelamiento CAS (Cell Alive System), gracias a que Equilab cuenta con una alianza comercial y científica con la Universidad de Hiroshima dueños de la tecnología. Este objetivo se encuentra alineado con la estrategia corporativa de Equilab SpA de generar una línea de negocios, para desarrollar tecnología de alta sofisticación e impacto económico en el área de biomedicina para el mercado del Cono Sur.

En este proyecto se propone desarrollar un diseño único de bioingeniería de tejidos usando matrices biológicas y medios biocompatibles formulados para criopreservar fragmentos óseos o tejidos mineralizados complejos de tamaño mayor al crítico para volver a reimplantarlo en el mismo paciente. Se pretende realizar la I+D necesaria para abordar el riesgo tecnológico temprano realizando pruebas clínicas exploratorias, que luego permitan atraer la inversión adicional para la realización de las fases finales de pruebas clínicas y su posterior comercialización internacional.

El proyecto desarrollado por la fundación tiene un presupuesto de M\$1.354.444 donde Equilab aporta el 50,06%, lo cual corresponde a M\$678.064 y CORFO cofinancia un 49,94% que corresponde a M\$676.380. Este cofinanciamiento ha sido pensado para llevar a cabo el proyecto en un periodo de 60 meses, los cuales han sido divididos en seis etapas:

<b>Etapa 1: Implementación del sistema de vitrificación de tejidos mediante tecnología Cell Alive System (CAS).</b>	
Descripción:	Desarrollo de la infraestructura física y biotecnológica para el uso del sistema de vitrificación de tejidos mineralizados.
Duración:	12 meses
<b>Etapa 2: Desarrollar e implementar los protocolos de transporte en medios biocompatibles para el almacenamiento de tejidos mineralizados.</b>	
Descripción:	Ensayos de medios químicos biocompatibles para protocolos de transporte de tejidos mineralizados.
Duración:	6 meses
<b>Etapa 3: Procedimiento de bioingeniería de tejidos y tecnología de preservación en frío Cell Alive System (CAS).</b>	
Descripción:	Diseño y prueba de los protocolos de cultivos celulares, producción de biomatrices y vitrificación de tejidos mineralizados vivos.
Duración:	24 meses
<b>Etapa 4: Validación de protocolos en ensayos preclínicos.</b>	
Descripción:	Los constructos de bioingeniería combinados con el diseño del medio transporte biológico y sistema de vitrificación de tejidos mineralizados vivos se implantan en animales de laboratorio para su evaluación anatomo-pato-funcional.
Duración:	12 meses
<b>Etapa 5: Validación de protocolos en ensayos clínicos exploratorios.</b>	
Descripción:	Los constructos de bioingeniería combinados con el diseño del medio transporte biológico y sistema de vitrificación de tejidos mineralizados vivos se implantan en paciente de la red de hospitales y clínicas previamente aprobadas en el estudio de protocolos por parte de la institución correspondiente y el comité de bioética para su evaluación anatomo-pato-funcional.
Duración:	12 meses
<b>Etapa 6: Estrategia de comercialización y transferencia tecnológica. Capacitación de la red de clínicas y hospitales aprobados para implantología.</b>	
Descripción:	En esta etapa se procederá a analizar el mercado en mayor profundidad, y definir la estrategia de protección de propiedad intelectual, y de transferencia tecnológica. Además se realizará la selección y capacitación de la red clínicas y hospitales aprobados para implantología.
Duración:	12 meses

### Características del proyecto

El proyecto tiene sus orígenes en un proyecto anterior de Innovación Empresarial Individual (IEI) impulsado por la empresa y cofinanciado por CORFO, el que en conjunto con un viaje a Japón y una visita a la Universidad de Hiroshima de un grupo de profesionales de la empresa, permitió la identificación de nuevas tecnologías que podrían ser replicadas y mejoradas en Chile.

*“En un viaje de negocios que hicimos a Japón, por otra de las empresas que tenemos acá, encontramos una serie de tecnologías que a nosotros nos parecía que podían replicarse en Chile, y mejorarse en Chile”.*

El trabajo previo con CORFO, le otorgo la posibilidad a Equilab de conocer las distintas líneas de financiamiento de las que dispone la institución, donde con ayuda de ejecutivos CORFO buscaron cual era el programa más adecuado para las necesidades de su proyecto. Esto resulto fundamental para la empresa ya que a pesar de la alta rentabilidad en el corto plazo que podría otorgar el proyecto, no disponían de los recursos para impulsarlo de forma individual.

*“Nosotros teníamos anteriormente un proyecto en ejecución de la línea de IEI, de innovación empresarial individual. Y teníamos ya la experiencia de lo que significaba y de lo que implicaba trabajar con CORFO (...) Sabíamos, conocíamos como opera la CORFO, y conocíamos cuales eran las líneas disponibles en ese minuto”*

La idea que cofinancia CORFO en este proyecto tiene que ver con desarrollar una plataforma biotecnológica para la recuperación y reimplante de tejido cráneo facial, perdido por trauma o por cirugía, en el cual se desarrollen nuevas metodologías de conservación por congelamiento de células. Este proyecto se entiende como una plataforma porque se consideran todos los procesos asociados al reimplante, desde la conservación de los tejidos hasta su traslado; también en este proceso se incluye lo referido a capacitación de equipos médicos para la utilización de la nueva tecnología.

### **Aporte del proyecto a la industria**

Con este proyecto Equilab en principio pretende resolver un problema de salud pública, asociado a las dificultades que actualmente implica el reimplante de tejido óseo. Los métodos de congelamiento que actualmente existen en el mercado no son aplicables a tejidos de mayor tamaño, como lo son los tejidos óseos, lo que implica poca probabilidad de obtener resultados positivos y un alto porcentaje de rechazo ante los reimplantes en re injertos. Dada esta situación, generalmente, los tejidos deben ser reemplazados por implantes de titanio, lo cual implica un alto costo de los procedimientos, por el alto valor de las prótesis, y también otras dificultades asociadas a incorporar un metal dentro del cuerpo, que se relacionan con la vida cotidiana de los pacientes.

*“Los porcentajes de rechazo al re injerto de esos tejidos es muy alto, porque no existen técnicas de cómo conservar ese tejido óseo, se pierde mucho y finalmente las personas terminan con implantes de titanio”.*

El proyecto desarrollar una plataforma biotecnológica inexistente en Chile que permita la conservación y por tanto el reimplante de tejidos óseos de mayor tamaño pretende provocar una revolución en la industria, a través de la creación de procesos más exitosos y más económicos para los pacientes. El valor que el proyecto le entrega a la industria en términos éxito se relacionan con que se espera aumentar a 95% las tasas en la recuperación exitosa de tejidos. Y en términos de economía, esta nueva tecnología se

establece como una alternativa al titanio y a las formas tradicionales de congelamiento, bajando en un 50% los costos actuales de este tipo de reimplantes.

*“Fuerte impacto en términos de costo, un implante de titanio tiene un costo promedio de 6 millones de pesos, nosotros estamos hablando de bajarlo al menos a la mitad”*

### **Proceso de postulación del proyecto**

En primer lugar, en el proceso de postulación del proyecto se debe considerar el trabajo previo que Equilab había desarrollado con CORFO, a partir de proyectos de IEI, ya que esto facilitó el proceso y permitió acceder a la línea, a través de reuniones con ejecutivos CORFO, quienes guiaron a la empresa hacia la línea que se adecuaba mejor con sus propósitos, con sus líneas de investigación y por lo tanto, con los proyectos que pretendían impulsar. Así mismo, el trabajo previo posibilitó que Equilab tuviera conocimiento de los mecanismos a través de los que opera la CORFO, lo que facilita el proceso de postulación, así como también el desarrollo del proyecto mismo.

Para Equilab, además de la buena relación con CORFO existen factores internos que facilitaron la postulación de su proyecto, como por ejemplo, la disponibilidad de documentación requerida con fines administrativos, ya que como empresa participan constantemente en diversos procesos de licitación que utilizan documentación similar, por lo que a pesar de que la postulación requiere de una gran cantidad de documentos, su recopilación fue un proceso sencillo, debido a la realidad de la empresa.

*“Todo lo que es documentación interna es algo que existe acá, la parte legal, porque trabajamos mucho a nivel de licitaciones y la documentación es básicamente la misma”*

A pesar de lo anterior, Equilab externalizó el proceso de formulación y postulación del proyecto a una consultora, con el fin de facilitar y agilizar los procesos. En general, este tipo de prácticas se constituyen como una política de la empresa, por un lado porque aquello que desconocen lo externalizan, ya que no justifican disponer de su personal para desarrollar tareas de nivel consultivo, sacándolos de sus funciones. Y por otro lado, la externalización facilita los procesos al ser más rápida y funcional ante lo acotado de los plazos.

En cuanto al proceso de adjudicación, para la empresa fue rápido y expedito, y comenzó con la presentación del proyecto en un comité evaluador de CORFO, en el cual respondieron preguntas ante la curiosidad que causó el proyecto en los consejeros de la CORFO que se encontraban presente, y de manera posterior a esta instancia fueron notificados de la adjudicación. Respecto a la asignación inicial de los recursos, el proceso fue rápido, y poco engorroso ya que una vez presentadas las boletas de garantías pertinentes, se traspasaron los recursos correspondientes a la primera etapa del proyecto.

*"No fue un proceso que yo me recuerde muy complejo, y fue muy rápido. Desde que fuimos a la presentación hasta que nos ganamos el proyecto no creo que hayan pasado tres meses, fue muy rápido"*

En general, el proceso de carácter administrativo desde que Equilab tiene la idea, la formula, postula al programa, se adjudica el proyecto y se entregan los recursos, fue un proceso expedito en el cual la empresa no enfrento mayores dificultades. Lo anterior se debe a que en primer lugar existe un trabajo previo con CORFO, por lo que se conocen los mecanismos y la orientación es más clara y además todo el trabajo anterior a la adjudicación lo realiza una consultora que ellos contratan para ser asesorados.

### **Implementación del proyecto**

La implementación del proyecto, en términos prácticos comenzó varios meses después de lo previsto, sin embargo en términos reales el proyecto fue desarrollado según lo estipulado en su formulación inicial. Esto se debió principalmente a que Equilab tuvo retrasos en la configuración del proyecto dentro del sistema de gestión de proyectos (SGP), producto de las falencias del sistema. A pesar de que el SGP se encuentra en proceso de mejora constante, los problemas que enfrentó Equilab, están asociados al desconocimiento y a la poca capacidad del personal CORFO encargado de soporte para otorgar respuestas satisfactorias ante sus dudas. Lo anterior implica que el proyecto se retrase y que quienes lo están implementando cometan errores, al desconocer cómo deben operar y como deben llevar a cabo la configuración del proyecto en el SGP.

*"Hemos tenidos problemas con la configuración del proyecto en el SGP, lo que pasa es que uno llama y no tienen respuesta (...) eso dilata lo que es la configuración, nosotros nos demoramos mucho en configurar el proyecto, porque no nos cuadraba, guardamos, hicimos cosas mal"*

Sin embargo, se dio inicio al proyecto aunque no estuviera configurado en el SGP, para no retrasar más su implementación y poder cumplir con los plazos establecidos, ya que deben rendir ante la CORFO y ante el directorio de la empresa.

*"Aunque no estuviera configurado en el SGP nosotros partimos igual con el plan de inversión"*

Equilab, durante la implementación del proyecto no ha presentado otras dificultades que tengan que ver con la relación con CORFO, sin embargo, si se identifican problemas propios de la implementación como por ejemplo retrasos en los proveedores, y como la dificultad para encontrar personal calificado, especialmente en el área de las ciencias biológicas que conformará el equipo investigador.

### **Estado actual del proyecto**

Equilab se encuentra finalizando la primera etapa del desarrollo de la tecnología, la cual consiste en aumentar y readecuar el espacio físico del que ya disponen en un centro de investigación, lo que implica adquisición de nuevos equipamientos que son

fundamentales para dar inicio a las próximas etapas del proyecto que son de investigación pura. Dado lo anterior, esta etapa inicial se constituye como la etapa más costosa e intensa en términos de inversión que tiene el proyecto.

*“Estamos en toda la etapa de prepararnos para ejecutar el proyecto”*

Hasta el momento, según Equilab, los procesos se han desarrollado según los plazos establecidos, a pesar de los problemas que debieron enfrentar en la configuración del proyecto en el SGP, por lo que señalan que han logrado avanzar de acuerdo a lo planteado inicialmente en la formulación del proyecto. Además, cabe destacar que debido al poco tiempo transcurrido desde el inicio de la implementación del proyecto, no es posible identificar resultados, sino que sólo un alto nivel de avance en el desarrollo del proyecto, según lo estipulado.

*“El proyecto partió en términos prácticos en Enero de este año, nosotros estamos en toda la etapa primero de aumentar el espacio físico en el centro de investigación (...) y estamos en toda la etapa de adquisición de equipamiento”*

## **Expectativas de resultados e impactos del proyecto**

### **Resultados esperados del proyecto**

Entre las expectativas que tienen en Equilab sobre lo que esperan conseguir con su proyecto, se encuentra el poder desarrollar un buen producto que signifique un buen negocio para la empresa. Equilab al momento de realizar inversión en I+D tiene como objetivo principal aumentar su rentabilidad, es decir, Equilab no trabaja sólo por amor a la ciencia, ya que al ser una empresa tienen fines comerciales y por tanto deben ser un negocio rentable en el tiempo.

Lo anterior, según la empresa implica realizar un cambio de visión en quienes realizan investigación, ya que siempre ha sido asociada de forma más directa con la generación de conocimiento, que con la rentabilidad de sus resultados. Y para Equilab es fundamental poder obtener resultados concretos de las investigaciones que realiza.

*“Cambio de forma de ver la ciencia que es un tanto compleja, no a todos los investigadores ni a toda la gente que está en el ámbito académico les es cómodo, es como de repente renunciar a sus principios de vida”*

Además, Equilab espera alcanzar un posicionamiento internacional a través del desarrollo de su tecnología, ya sea a través de la generación de patentes o de productos; ya que para la tecnología que ellos se encuentran desarrollando el mercado chileno se constituye como un mercado muy pequeño, por lo que aspiran a poder comercializar su tecnología en distintos países del MERCOSUR. Esto va directamente de la mano, con el

fin de ser un negocio rentable que persigue Equilab, ya que expandir sus mercados es una estrategia para hacer más rentable su negocio.

*“El mercado chileno nos queda muy pequeño, no hay un alto nivel de demanda, por lo que nosotros queremos expandirnos a todo el CONO SUR con la plataforma”*

### **Valoración del programa Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

Para Equilab, la importancia de la línea recae en que se adecua de mejor manera a las necesidades de las empresas que actualmente se encuentran impulsando proyectos de I+D en Chile, ya que resuelve dos grandes problemas que presentan los otros programas de financiamiento de los que dispone CORFO. En primer lugar soluciona el problema del tiempo, ya que los plazos permitidos para desarrollar una tecnología en esta línea son más extensos, superando por ejemplo los 36 meses máximos de IEI, periodo que no es suficiente para hacer ciencia de alto nivel.

*“La línea más larga era 36 meses, y este proyecto en 36 meses era imposible hacerlo funcionar, esta línea dura 60 meses”*

En segundo lugar, en este programa se ve subsanado el problema de la gestión de los recursos y el financiamiento, dado que los montos que subsidia CORFO son más altos que en otras líneas. Además el programa de innovación empresarial de alta tecnología incorpora un factor fundamental para la gestión de los recursos, ya que permite que las empresas puedan incorporar bienes de capital y cargarlos a los proyectos.

*“Este proyecto financia más de mil millones de pesos, y se pueden incorporar bienes de capital como aportes de la empresa, en las otras líneas no era posible cargarlo al proyecto, como aporte de la empresa”*

Para el caso específico de Equilab, el cofinanciamiento CORFO a través de esta línea con mayores montos y en un periodo de tiempo más amplio, les permitió adelantar su plan de negocio y su plan de trabajo y por tanto desarrollar uno de los proyectos considerados en su línea de investigación, de manera continua, mientras que sin apoyo CORFO ellos lo hubieran hecho de forma escalonada e intermitente en 5 o 6 años. Lo cual hubiese implicado un alto nivel de incertidumbre, ya que la tecnología cambia absolutamente de un momento a otro y quizás el proyecto dejaría de ser un negocio en dicho periodo. Por lo tanto, el apoyo CORFO, les permitió adelantar su plan de negocio y su plan de trabajo.

Así también, este tipo de proyectos que fomentan el I+D desde las empresas, permiten, a juicio de la empresa, avanzar más allá de lo netamente académico, y por lo tanto ver la investigación y la innovación con una perspectiva de negocios, con mayor aplicabilidad y factibilidad. Contribuyendo a un cambio en la visión de la academia y de las empresas, al mostrar que efectivamente investigación y rentabilidad pueden estar asociadas y trabajar una en pro de la otra.

Finalmente, este programa permite lograr un posicionamiento de la CORFO, y del país a nivel internacional, a partir del posicionamiento y del éxito que puedan alcanzar los proyectos que son aprobados y financiados por el Estado. Si las empresas tienen éxito y logran los resultados esperados, la CORFO se posiciona como un aval del proyecto, y por tanto si le va bien a los proyectos, le va bien a la CORFO y al país en general.

*“Si a los proyectos les va a bien, a la CORFO también le va a bien, es importante para el país”*

## **Conclusiones del proyecto**

### **Sugerencias y recomendaciones al programa Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

Las sugerencias y recomendaciones que Equilab entrega al programa se relacionan directamente con el rol que cumple CORFO en el desarrollo de los proyectos, ya que realizar una apreciación sobre lo que debiese ser mejorado de la línea es difícil por el poco tiempo de ejecución e implementación que tienen los proyectos.

En primer lugar, según la empresa CORFO debiese preocuparse constantemente del funcionamiento adecuado del SGP, y por sobre todo de la capacitación del personal encargado de soporte, para que de esa forma puedan dar respuesta a lo que las empresas que llevan los proyectos están buscando, sin generarles un problema adicional al desconocer los procedimientos que las empresas deben seguir. En segundo lugar, las líneas e iniciativas que impulsa la CORFO, para el financiamiento de este tipo de proyectos son poco conocidas por el general de la gente, por lo que la información respecto a estos temas debiera ser transmitida de forma más efectiva.

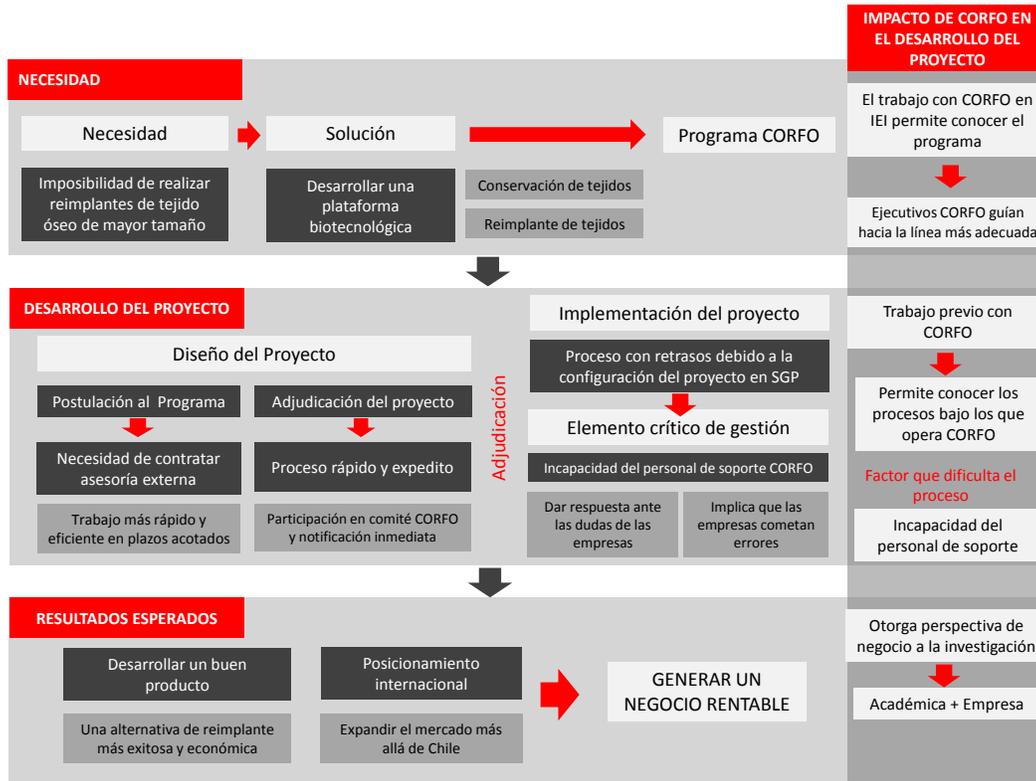
*“No sé si CORFO está llegando a transmitir la información suficiente sobre las líneas de financiamiento que tiene disponibles”*

Finalmente, Equilab sugiere que la externalización de la formulación y postulación del proyecto sea un ítem que pudiese ser incluido en las rendiciones a CORFO como un costo del proyecto, para las empresas que se adjudiquen los proyectos; principalmente porque las empresas corren un gran riesgo al invertir su dinero para poder postular, y generalmente no cuentan con la capacidad operativa para hacerlo.

*“Contratar una consultora para que te ayude en la formulación de un proyecto no es barato, en caso de adjudicación si fuera posible que uno lo pudiera rendir, sería ideal”*

A continuación se presenta un esquema que resume el desarrollo del proyecto llevado a cabo por Equilab, desde la necesidad encontrada en la industria hasta los resultados que esperan alcanzar.

Esquema 10 Resumen proyecto Equilab



Fuente: ClioDinámica

### 3.3. Industria Acuícola

En las últimas dos décadas, Chile ha invertido aproximadamente US\$ 6,5 millones al año en proyectos de desarrollo de acuicultura, destinados a la explotación de más de 55 especies, lo cual corresponde principalmente al cultivo de salmón, lo que representa el 93% de las exportaciones acuícolas del país.

Dentro de este contexto, la producción de algas se ha desarrollado a través de algunos proyectos incipientes que buscan aumentar la diversidad en el cultivo de estas plantas hidrobiológicas. No obstante, en los últimos años la diversificación en sus usos, que van desde los alimentos, la biomedicina, la cosmética y los biocombustibles, han llevado al desarrollo de nuevas técnicas para la producción de biomasa y al aumento de las exportaciones del país. Durante el año 2012 se exportaron 36.791,2 toneladas, lo cual significó retornos por US\$104.254 millones. En tanto los principales mercados de destino fueron China, Japón, Noruega y Francia<sup>22</sup>; donde los principales productos de exportación son:

1. Algas secas (Huiros y Lugas)
2. Carrageninas (Lugas)

<sup>22</sup> Instituto de fomento pesquero (2013) El sector en cifras Enero 2012 a Mayo 2013

3. Agar (Pelillo)
4. Polímeros Naturales (Huiros)
5. Alginatos (Huiros)

Chile se establece como un mercado adecuado para la producción de algas, ya que dispone de factores que favorecen su cultivo, como la geografía, las condiciones climáticas, el agotamiento de bancos naturales en otros lugares del mundo, y los bajos costos de producción. Esto ha impulsado la expansión del mercado, donde actualmente existen más de 500 concesiones otorgadas para el cultivo de pelillo y aproximadamente 10 concesiones de acuicultura para huiro y luga, y además SERNAPESCA registra casi 300 solicitudes de concesiones de acuicultura para algas, lo cual significa una superficie total de más 10.000 hectáreas (principalmente en la X región). Lo cual demuestra el alto interés que existe por desarrollar esta actividad en el país<sup>23</sup>.

En este contexto es donde se ubica el proyecto impulsado por BAL Chile S.A, el cual pretende generar distintos productos químicos a partir del desarrollo de la industria acuícola en Chile.

### **3.3.1. BAL Chile S.A**

#### **Contextualización del proyecto**

Bio Architecture Lab (BAL) Chile, es una empresa dedicada a la investigación y desarrollo de biotecnología para la industria acuícola, específicamente para la producción de algas, que comenzó sus operaciones en el país en el año 2008. La empresa es una filial de BAL Inc., compañía con base en Estados Unidos dedicada a liberar el potencial de las macro algas, del modo más efectivo y sustentable posible, materia prima que serviría para la elaboración de combustibles y químicos renovables.

A partir de un nuevo descubrimiento ya patentado por BAL Inc. en los Estados Unidos, BAL Chile tiene el propósito de desarrollar un proyecto piloto para validar y comprobar una tecnología innovadora de clase mundial para producir por primera vez, y desde Chile, productos químicos de alto valor agregado, a partir de la Macro alga nativa chilena, *Macrocystis pyrifera*.

El objetivo principal de este proyecto, es desarrollar un programa técnico científico que le permita a BAL Chile ser una empresa pionera en la investigación y desarrollo de tecnologías de conversión para producir químicos a partir de algas, primero desarrollando una plataforma intermedia a escala de laboratorio y, luego mediante la producción a escala piloto.

---

<sup>23</sup> Subsecretaría de Pesca (2012) Situación de la acuicultura de algas

Para el desarrollo del proyecto, BAL Chile pretende utilizar dos plataformas tecnológicas establecerán importantes capacidades productivas y de I+D en el país. Por un lado tecnologías de cultivo extensivo de Algas, para conseguir la materia prima requerida en el proyecto; esta es una tecnología de la cual BAL Chile ya dispone, a partir de los conocimientos desarrollados en el Consorcio BAL Biofuels, del cual la empresa es miembro; lo cual significa una fuente importante de ahorro y eficiencia en los procesos del proyecto. Por otro lado, tecnologías de conversión para obtener los químicos considerados en el proyecto, tales como piridinas (agroquímicos), ácido picolínico (nutracéuticos), ácido adípico (precursor del Nylon ) y FDCA (componente para la producción de plásticos y bioplásticos), a costos y precios competitivos respecto a sus similares obtenidos en base a petróleo.

El proyecto desarrollado por BAL Chile tiene un presupuesto de M\$1.496.280 donde la empresa aporta el 51% que corresponde a M\$757.760 y CORFO cofinancia un 49% que corresponde a M\$738.520. Este cofinanciamiento ha sido pensado para llevar a cabo el proyecto en un periodo de 36 meses, los cuales han sido distribuidos en las siguientes etapas:

<b>Etapas 1: Habilitación de metodologías y procesos</b>	
Descripción:	Implementar y habilitar una metodología de I+D orientada a la obtención de compuestos a partir del pre tratamiento del alga y así validar técnicamente su transformación en compuestos básicos para la elaboración de los productos químicos finales.
Duración:	12 meses
<b>Etapas 2: Desarrollo piloto</b>	
Descripción:	Desarrollar un proceso de escalamiento orientado a definir y obtener los parámetros de operación para la producción a escala piloto de los compuestos seleccionados
Duración:	21 meses
<b>Etapas 3: Validación comercial</b>	
Descripción:	Validar comercialmente los productos obtenidos en la etapa piloto
Duración:	9 meses

Si las etapas antes descritas son desarrolladas de forma adecuada, se contribuirá a la diversificación productiva de una gama de productos químicos que en la actualidad sólo pueden producirse y/o tienen alternativas a partir de fuentes fósiles. Lo anterior dará a Chile la capacidad de ser los primeros en generar una alternativa “verde y renovable” para dichos productos, con un enorme potencial de mercado.

Además, las expectativas de impacto de este proyecto, consideran la creación de una nueva empresa, que otorgue independencia a esta nueva línea estratégica de negocios. Se espera que esta nueva industria contribuya al país, por la vía de la generación de nuevos espacios de desarrollo productivo, creando nuevos empleos y empresas que fortalezcan la actual industria acuícola y biotecnológica nacional.

## Características del proyecto

El proyecto que lleva a cabo BAL Chile, se enmarca dentro de un consorcio biotecnológico de I+D del cual es parte la empresa, donde la innovación a desarrollar en el proyecto nació desde una problemática detectada dentro de las investigaciones realizadas por el consorcio. Dado lo anterior, el origen del proyecto debe remontarse a los orígenes del consorcio BAL Biofuels, donde BAL Inc. La matriz de BAL Chile en Estados Unidos, descubrió una nueva tecnología a partir del desarrollo de bacterias genéticamente modificadas que permite lograr la fermentación de algas y la generación de alcoholes a partir de ellas. Esta innovación permite extraer nuevos componentes desde una materia prima, lo cual antes de la nueva bacteria no era posible, ya que las macro-algas por sí solas no fermentan sino que solo se descomponen.

*“En este sentido el proyecto de alta tecnología es un apéndice del proyecto consorcio”*

A partir de este descubrimiento surge la necesidad de crear un consorcio, con el fin de poder asegurar que la producción de etanol a partir de algas pueda convertirse en un negocio rentable, generando las condiciones adecuadas para lograr una producción de algas a nivel industrial. Esto es fundamental porque el consorcio antes de enfocarse en la producción del etanol, se enfoca en asegurar la sustentabilidad de esa producción, y por tanto en asegurar la materia prima en los volúmenes que se necesitan y a costos que pueden ser competitivos en el mercado.

El tipo de proyecto impulsado por el consorcio, al igual que todas las innovaciones, presentan elementos emergentes en la medida que se desarrollan, y es dentro de los elementos emergentes del proyecto de consorcio, donde aparece la opción de ir más allá del desarrollo de tecnologías para la producción y aseguramiento de materia prima para explorar subproductos sofisticados que entreguen un valor agregado a la materia prima y por lo tanto a la empresa. Además, las empresas que esperan generar biocombustible se dieron cuenta de sus innovaciones tendrían resultados en el muy largo plazo, por lo que han tenido que concentrar su foco en algunos proyectos que sean rentables en el corto plazo.

*“Ahí es donde la empresa empieza a hacer otro tipo de investigaciones en Estados Unidos y descubre un poco por casualidad, que a partir de ese mismo proceso de descomposición de los azúcares de las algas, puede abrirse una nueva área de investigación”*

Este proyecto fue postulado al programa de innovación empresarial de alta tecnología ante la imposibilidad de abordar estas nuevas temáticas de investigación y el desarrollo de nuevas líneas de I+D por parte de la empresa, desde el consorcio BAL Biofuels, ya que dicho proyecto tiene objetivos y etapas claros y bien definidos, dentro de las cuales los propósitos del nuevo proyecto no se ajustaban.

Al momento de conocer sobre la existencia del programa como posibilidad de cofinanciar un proyecto que diera cabida a los elementos emergentes descubiertos en el proyecto de consorcio, fue fundamental la relación establecida con CORFO en esta experiencia, ya que a partir de esto la empresa es parte de una base de datos de CORFO lo cual permite estar constantemente informado vía correo electrónico. Además esta relación permitió que los ejecutivos CORFO les notificaran sobre la posibilidad de postular a este programa, recibiendo una invitación directa de CORFO para ser parte de la nueva línea.

*"Por otro lado como nosotros ya tenemos una vinculación con la CORFO a través de los ejecutivos del proyecto consorcio, también ellos nos contaron de esto, nos llegó alguna invitación para ciertas actividades de difusión donde anunciaban esta nueva línea"*

El siguiente esquema resume la relación que existe entre el proyecto de consorcio y el actual proyecto que impulsa BAL Chile:



Fuente: ClioDinámica

Además se debe tener en cuenta que para financiar el porcentaje que no es cubierto por CORFO, BAL Chile recibe financiamiento desde capitales de riesgo, a partir de AUTRAL CAPITALS, quienes pertenecen al fondo F3, el cual permite establecer deudas en el largo plazo a través de una línea de crédito de 15 años. Este fondo entrega UF 80.034 a BAL Chile para el desarrollo de I+D.

### **Aporte del proyecto a la industria**

El proyecto desarrollado por BAL Chile viene a resolver algunas necesidades que el proyecto de consorcio BAL Biofuels en que participa la empresa, no podía resolver, específicamente la posibilidad de abordar y dar espacio a nuevas líneas de investigación para generar subproductos desde la materia prima producida en el consorcio (macroalgas). El desarrollo de estos nuevos productos permitirá que la empresa sea sustentable y rentable en el tiempo, ya que sus resultados se verán en el corto y mediano plazo, otorgándole valor a la materia prima que se desarrolla en el consorcio.

La generación de nuevas alternativas de productos, en primer lugar le permite a BAL el desarrollo de nuevas oportunidades de negocio e ir más allá de la industria acuícola con

la producción de algas, pudiendo acceder a nuevos mercados. También le entrega valor, principalmente monetario a la materia prima que ellos desarrollan, convirtiendo el negocio acuícola en un negocio más rentable, aprovechando de mejor manera las áreas de terreno cultivadas, ya que un alga procesada vale más que una alga como materia prima, porque a ella se le ha agregado conocimiento y ha sido intervenida. Lo anterior, permite potenciar la creación de una nueva industria en Chile, siendo un proyecto interesante y seguro para que inviertan las empresas chilenas y no importen productos desde países extranjeros.

*"Desarrollar todo lo que signifique darle valor a esta materia prima, que en estos momentos solo está siendo usada en la producción de biocombustible"*

*"Si nosotros vendemos algas eso tiene un precio, si nosotros procesamos esas algas y después vendemos las piridinas, eso vale mucho más"*

Además este proyecto aporta al desarrollo del país, ya que está creando e implementando nuevas tecnologías de las que el país actualmente no dispone, y al mismo tiempo se están desarrollando nuevos conocimientos, fortaleciendo el *know how* en Chile, y generando propiedad intelectual a nivel nacional, de tal forma que lo que aquí se desarrolle sea un producto nacional con las respectivas patentes que así lo acrediten.

*"Queremos traernos las patentes de lo que se está construyendo en Chile, ya que el proyecto es poco viable si Chile es solo considerado como un productor de materia prima porque toda la propiedad intelectual está en Estados Unidos"*

### **Proceso de postulación del proyecto**

En términos generales para BAL Chile, el proceso de formulación y postulación de su proyecto fue expedito, principalmente por tratarse de un formulario simple con postulación online, en el que demoraron y utilizaron poco tiempo. Esto se asocia a la vinculación existente entre quienes trabajan en BAL Chile y CORFO, la cual es principalmente laboral, ya que quienes dirigen el proyecto son ex funcionarios de la institución por lo que entienden claramente el lenguaje utilizado por CORFO y su forma de operar y su funcionamiento interno.

*"El proceso de postulación fue muy expedito, se demoró poco"*

*"La CORFO tiene unos procedimientos súper sencillos que en fondo cuando uno los conoce te hacen la vida mucho más fácil"*

Dado lo anterior, los posibles problemas que BAL Chile presentó durante la formulación y postulación del proyecto, no se asocian con CORFO, sino más bien con la relación con su colaborador en Estados Unidos (BAL Inc.), ya que ellos al ser dueños de las patentes y de la propiedad intelectual que el proyecto pretende utilizar, tienen un rol fundamental

para lograr un óptimo desempeño del proyecto, para lo cual conseguir información sobre la tecnología e información que fundamente la cooperación entre ambas empresas, principalmente sobre la utilización y traspaso de las patentes, es un proceso más complejo.

*"Ahí también tengo conflicto, porque claro nosotros somos gente que provenimos del mundo de CORFO, entonces para nosotros no fue tan complejo, si nos costó el proceso de gestionar la recopilación de información, porque lo hacíamos con gente que estaba en EEUU; fue una cuestión interna, una vez que tuvimos todas las materias primas postulamos"*

En tanto, el proceso de adjudicación del proyecto también consideran que fue rápido y expedito, ya que BAL Chile fue citada a una presentación frente a una comisión evaluadora del proyecto, y en la misma instancia la empresa fue notificada de manera más bien informal, ya que existe un conducto regular para la adjudicación, el cual fue seguido pero con posterioridad, de la adjudicación del proyecto.

*"En teoría hay un proceso de que ellos te informan después, pero obviamente nos dijeron el mismo día, informalmente, oye nos fue bien con el proyecto, el comité quedo bien contento con la intervención que hicieron"*

Así mismo, para la adjudicación de los recursos, BAL señala que no se han presentado dificultades, principalmente porque han cumplido con todas las exigencias solicitadas por CORFO para dichos efectos, lo cual se debe a que la empresa tiene la capacidad para llevar adelante este tipo de proyectos, lo que contribuye a que los procesos sean expeditos.

*"Hubiésemos tenido dificultades sino hubiésemos sido capaces, por ejemplo de levantar garantías"*

### **Implementación del proyecto**

El inicio en la implementación del proyecto, está marcado por la externalización de los procesos correspondientes a la primera etapa de ejecución a empresas extranjeras, específicamente a la subcontratación de servicios de BAL Inc. En Estados Unidos, con la finalidad de poder adquirir las licencias necesarias para poder implementar la tecnología en los laboratorios de BAL Chile. Dado lo anterior, durante los primeros meses de la implementación no se han desarrollado actividades dentro del país.

La necesidad de subcontratar los servicios de BAL Inc. para el desarrollo de los estudios en laboratorio, puede ser comprendido como elemento crítico en la implementación del proyecto, ya que esta empresa tiene la propiedad sobre las licencias que se pretenden utilizar y aplicar en Chile, y al ser los únicos poseedores de la tecnología, son los únicos que pueden ceder la propiedad intelectual a BAL Chile. La complicación de lo anterior recae en que existe una relación directa de propiedad entre ambas empresas, ya que BAL Chile es una matriz de BAL Inc., sin embargo debido a la buena gestión de los procesos que se realizaron con CORFO, se siguieron los conductos necesarios y se pudo realizar la subcontratación de servicios sin problemas. Es así como el conocimiento de los

conductos a seguir para llevar a cabo determinados procesos facilita y posibilita el realizar este tipo de actividades, como la subcontratación de servicios.

*"La complicación la tuvimos por ser una empresa relacionada, el procedimiento era informar a la CORFO, pedir una autorización a la CORFO, lo hicimos contestaron que sí, que les parecía razonable y por lo tanto lo hicimos".*

En relación con lo anterior, el tener una buena y permanente relación con el ejecutivo, es un factor que permite para BAL, que la implementación del proyecto sea más fácil, ya que mantener una comunicación constante con él, donde se encuentre siempre al tanto del avance y desarrollo del proyecto, permite que este se encuentre interiorizado del proyecto y ante la necesidad de realizar modificaciones entienda mejor los fundamentos de ellas, y apoye procesos como la reitemización.

*"En general nosotros tratamos de invitar a los ejecutivos a que se metan, porque a nosotros igual nos interesa en la medida en que ellos sepan van a ir entendiendo cada vez que necesitemos hacer giros o algún cambio"*

Para el caso específico de BAL Chile, existen aspectos que dificultan la gestión del proyecto, como lo es la posibilidad de conseguir inversionistas, por el alto riesgo asociado a proyectos de innovación. BAL Chile tiene como fuente de cofinanciamiento, además de CORFO, a capital de riesgo, por lo que debe esforzarse en conseguir permanentemente nuevos inversionista, realizando rondas de inversionistas, buscando e invitando a dichos inversionistas a ser parte del proyecto. La dificultad para convencer a los inversionistas se encuentra en que los resultados del proyecto no se ven inmediatamente y por tanto es menos seguro que otro tipo de proyectos como los inmobiliarios o educacionales.

*"Tiene que ver un poco con que Chile tiene una plataforma de eventual capital un poco limitada, no madura, muy apoyada por el sector público, muy subsidiado, en donde además se les baja el riesgo. Pero en el fondo quieren apostar a cosas más seguras"*

En este sentido, para la empresa CORFO tiene un rol de aval que es fundamental frente a la validación con inversionistas, ya que entrega mayor seriedad y una base de que el proyecto es rentable en el largo plazo, porque si existe alguien que confía en el proyecto el riesgo es menor. Sin embargo, el ser financiado por el Estado también puede convertirse en un riesgo frente a los posibles inversionistas, ya que posiciona a los proyectos más lejos del mercado y por tanto más lejos de ser un negocio rentable, siendo un arma de doble filo al momento de buscar otras fuentes de financiamiento.

*"Si estás muy lejos del mercado los inversionistas te dirían: ah pero esto es muy arriesgado, nadie cree en ti. Entonces por lo tanto, como esta puede ser una apuesta muy interesante el Estado cree en ti, lo que puede decir que está lejos del mercado todavía (...) Igual es una garantía, porque quien pone dinero podría ser más dueño de tu empresa que cuando esté más cerca del mercado"*

### **Estado actual del proyecto**

Hasta el momento lo que se ha realizado del proyecto ha sido en laboratorios externos a través de la subcontratación de servicios a los laboratorios de Bal Inc. Esta etapa del proyecto tiene por objeto poder hacer un análisis de los posibles caminos a seguir para obtener distintos tipos de subproductos a partir de macro-algas. Además en esta etapa Bal Inc. debe evaluar los costos de cada uno de estos productos, ya que en BAL Chile esperan poder desarrollar más de un producto y por tanto deben elegir aquellos que son más rentables y competitivos en el corto y mediano plazo. En este proceso también se incluye la adquisición de licencias, patentes y propiedad intelectual de la tecnología desde BAL Inc., para implementarla en Chile.

*“A partir de la investigación realizada por los laboratorios de BAL Inc. en Estados Unidos, queremos desarrollar 5 y elegir 2 productos, para focalizar los recursos y el trabajo en los productos que sean más rentables”.*

Este proceso, a juicio de BAL, está prácticamente finalizado, por lo que las tareas a seguir tienen que ver con habilitar laboratorios en Chile a partir de los resultados de las investigaciones realizadas en los laboratorios de BAL Inc., Para poder implementar la tecnología en Chile BAL Chile tiene una alianza con el centro de dinámica celular y biotecnológica de la Universidad de Chile, donde estos últimos llevarán a cabo la adecuación de las tecnologías según las características de los laboratorios chilenos y de los productos que finalmente serán desarrollados.

### **Expectativas de resultados e impactos del proyecto**

#### **Resultados esperados del proyecto**

La principal apuesta de BAL Chile al desarrollar este proyecto es contribuir a generar una industria acuícola con mayor diversidad en su oferta, la cual en la actualidad se encuentra concentrada principalmente en el cultivo de salmónes. Esto es importante, ya que la industria de las algas tiene un gran potencial de desarrollo en Chile debido a las características geográficas de su territorio y a la estabilidad de su institucionalidad.

*“Queremos contribuir a desarrollar en Chile una nueva industria acuícola que sea potente y que permita diversificar el monopolio que existe de la industria del salmón”*

*“Chile tiene ciertas condiciones que le permitan ser una plataforma adecuada, territorios amplios, condiciones climáticas adecuadas para la reproducción de las algas y aquí hay respeto por la institucionalidad y por la propiedad intelectual”*

Al desarrollar una industria acuícola con mayor diversidad de producción, se asocia a la posibilidad de posicionarse como un mercado rentable frente a la saturación que está teniendo el mercado Chino en cuando a la producción de algas, convirtiéndose en una

alternativa viable a esta industria. Para estos efectos, el trabajo del consorcio BAL Biofuels es fundamental, ya que a través de su trabajo se pretenden generar las capacidades para la producción industrial de materia prima y por tanto para competir a nivel internacional, como un referente mundial de la industria acuícola.

El fin último del proyecto es poder crear, a nivel piloto, productos químicos más sofisticados que permitan abrir nuevos mercados y nuevas posibilidades de negocios a partir de algas, convirtiéndose en una empresa sustentable y rentable en el corto y mediano plazo. Lo que se espera es poder ser una empresa sustentable, diferenciándose de otros proyectos o consorcios que solo se dedican a la investigación sin ver resultados rentables, pudiendo tener ingresos y sustentarse por sí sola sin el apoyo de los fondos públicos a partir del desarrollo de nuevas tecnologías, lo que al mismo tiempo implicaría ser una empresa más segura para posibles inversionistas.

*"Desarrollar el conocimiento que nos permita generar productos de valor agregado a costos competitivos y que eso sea atractivo para el mercado, recibir inversiones y traducir esto en una industria"*

*"Queremos ser una excepción al pasar de ser una empresa que sólo hacia investigación a una empresa productiva, que genere ingresos pero que además hace investigación en dos áreas: biocombustibles y productos químicos sofisticados"*

En el largo plazo, BAL Chile espera poder posicionarse como un productor y comercializador de biocombustible a gran escala. Lo cual implicaría la posibilidad de crear una gran industria a partir del cultivo de algas, pudiendo sustituir importaciones, vendiendo nuevos productos amigables con el medio ambiente, generando puestos de trabajo, etc.

*"Si lideramos procesos más asociados a la transformación de la materia prima, podemos crecer y ser una empresa grande, eso en el corto y mediano plazo. En el largo plazo la expectativa sea que si alguna vez en una planta COPEC vemos también el logo de BAL, que se venda combustible y que también se venda combustible mezclado con el etanol de BAL"*

### **Valoración del programa Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

Según BAL Chile, programas como el de innovación empresarial de alta tecnología se constituyen como un impulso para que las empresas que realizan investigación pura puedan acercarse al mercado, por un lado porque el apoyo de CORFO disminuye los riesgos asociados a la innovación y por tanto aumenta las posibilidades de conseguir inversionistas, lo cual es fundamental para las empresas que por sí solas no logran apalancar la totalidad de los recursos que necesitan para el desarrollo de sus proyectos, por lo que gracias a este tipo de financiamiento muchos proyectos pueden ser desarrollados.

*"Alta tecnología yo creo que resume a eso, es donde se juntan los últimos apoyos del Estado a proyectos de innovación, y los inversionistas más arriesgados. Eso es lo que nosotros hemos logrado en alta tecnología, un 50-50"*

Por otro lado, para BAL este tipo de programas introduce el concepto de rentabilidad en la investigación, dándole una perspectiva de negocio a los proyectos que impulsan I+D permitiendo que en el largo plazo puedan sostenerse sin la ayuda del Estado, es decir, el programa permite la integración eficiente de la academia y la empresa en pro de la I+D, otorgando rentabilidad y visión de negocios a la investigación.

Finalmente, el Estado al financiar estas innovaciones realiza apuestas de futuro, es decir, el Estado está invirtiendo en proyectos que a pesar de tener un alto riesgo asociado a la innovación, pueden ser rentables en el largo plazo. Lo importante es que los proyectos que logren ser exitosos van a retribuir al Estado por parte de ellos y al mismo tiempo por parte de los que fracasaron.

*"Yo encuentro que es un rol del Estado, no solamente proveer la riqueza presente, sino que además prospectivamente estar mirando hacia dónde queremos ir como país, y haciendo ejercicios de prospectiva mirando 30-50 años más, empezando a poner fichas desde ahora para ser el país que queremos ser"*

*"Ese 10% que consiga el éxito, va a generar una riqueza que en el fondo permite que tu no hables de que esto es un gasto para el Estado, sino que una inversión"*

## Conclusiones del proyecto

### Sugerencias y recomendaciones al programa Innovación Empresarial de Alta Tecnología

En primer lugar, se debe aclarar que en BAL Chile no existe un conocimiento profundo sobre las características del programa, por lo que no hay seguridad de que lo que ellos puedan sugerir efectivamente no sea considerado por el programa.

A pesar de la aclaración, la principal sugerencia que realiza BAL Chile tiene que ver con la prospectiva que CORFO está aplicando al diseñar y planificar este tipo de programas, y al decidir quiénes serán beneficiados con el cofinanciamiento que se entrega. En este sentido, el programa debe ser diseñado pensando en el país de futuro que Chile quiere ser, principalmente focalizándose en los sectores de la industria que tienen mayor potencial para desarrollarse, como lo son el minero, el acuícola y el agrícola.

*"¿Se apuesta a todas las áreas por igual? ¿Cuáles son los criterios de futuro que se están utilizando para hacer las apuestas en el presente? ¿Dónde queremos que impacte eso?"*

Además para la construcción de este tipo de líneas de financiamiento, se debe considerar la visión de los verdaderos involucrados, es decir, deben ser diseñadas según las necesidades que actualmente tienen las empresas y no desde cuatro paredes dentro de CORFO.

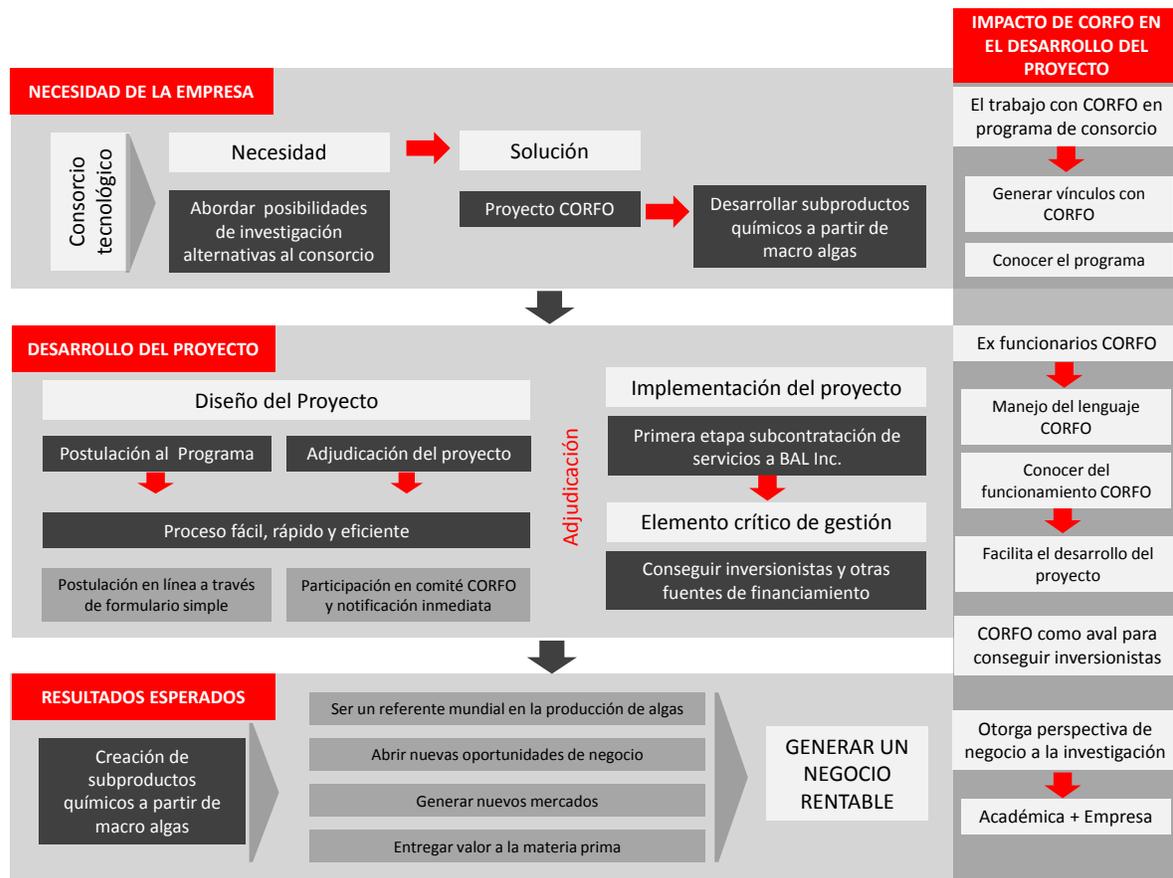
*"¿Estas cosas se están diseñando desde dentro de CORFO o en relación con las empresas? ¿Les están preguntando a las empresas, a la gente que sabe dónde hay que poner las fichas?"*

En el fondo, para BAL Chile, pareciera que actualmente no hay una seguridad de lo que se espera lograr realmente con este programa. Por lo que CORFO debe hacer un autoexamen y ver que se está logrando realmente con este programa, y que es lo que se quiere lograr pensando siempre en el largo plazo y en el futuro del país.

*"Esta cuestión no sirve de nada si no tiene que ver con lo que el país en general quiere, si no que con lo que unos pocos quieren"*

En el esquema que se presenta a continuación, se resumen algunos aspectos fundamentales para la comprensión del proyecto impulsado por BAL Chile.

Esquema 12 Resumen Proyecto BAL Chile



Fuente: ClioDinámica

### **3.4. Análisis comparativo**

En base a lo expuesto en el apartado anterior con el análisis detallado de los casos seleccionados para el estudio, en este apartado se exponen dimensiones de análisis con un carácter más general, ya que en ellas se encuentran elementos transversales a los seis proyectos del programa innovación empresarial de alta tecnología. Este proceso tiene por finalidad establecer aspectos divergentes y convergentes entre ellos, y así entregar una visión global del programa.

El cuadro 1, presentado a continuación es una síntesis de la forma en la cual cada uno de los proyectos analizados responde a las diferentes dimensiones que han sido determinadas como transversales.

Cuadro 1 Dimensiones de análisis comparativo

Dimensión	Proyectos Innovación Empresarial de Alta Tecnología					
	PUCOBRE	AXYS	Phyto Technologies	Fundación Ciencias para la Vida	EQUILAB	BAL Chile
<b>Relación previa con CORFO</b>	<p>Relación con CORFO a partir de proyectos de I+D, que son base del desarrollo actual.</p> <p>Facilita el conocimiento del programa y el desarrollo del proyecto (postulación, adjudicación e implementación) ya que entrega un aprendizaje de cómo trabajar con la institución</p>	<p>El desarrollo de proyectos en la línea de Innovación Empresarial Individual (IEI) permite un acercamiento al programa, ya que son los ejecutivos de CORFO quienes invitan a la empresa a ser parte del programa, por desarrollar alta tecnología.</p>	<p>CORFO cofinanció el desarrollo previo de la tecnología a nivel de experimentos en laboratorio.</p> <p>Lo que permitió un acercamiento a la institución y el conocimiento del programa, donde ejecutivos CORFO guiaron a la empresa hacia la línea de financiamiento más adecuada para sus necesidades</p>	<p>Relación previa con CORFO a partir de la realización de investigación de diagnóstico base para el desarrollo de la tecnología actual, principalmente relacionada con pruebas clínicas en animales.</p> <p>Esta relación permite ser invitados a participar en el programa.</p>	<p>Proyecto de Innovación Empresarial Individual (IEI) cofinanciado por CORFO.</p> <p>Este trabajo previo le otorga la posibilidad a Equilab de conocer las distintas líneas de financiamiento de las que dispone la institución, para buscar la más adecuada a su nuevo proyecto.</p> <p>Así también, el trabajo previo posibilitó que Equilab tuviera conocimiento de los mecanismos a través de los que opera la CORFO, lo cual facilitó el desarrollo del proyecto.</p>	<p>Relación previa con CORFO a partir del desarrollo de un proyecto de Consorcio por parte de la empresa.</p> <p>Además existe un amplio conocimiento del funcionamiento de la institución, ya que quienes impulsan el proyecto son ex funcionarios.</p> <p>Esto facilitó en primer lugar el conocimiento de la línea, y en segundo lugar la comprensión de los procesos y por tanto facilitó su ejecución.</p>

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

<b>Asesoría externa</b>	<p>No es necesario recurrir a asesoría externa, ya que quienes están a cargo de la formulación del proyecto tienen experiencia en esta tarea, adquiriendo incluso un aprendizaje en torno a la postulación de diversos fondos.</p>	<p>Este proyecto contó con la asesoría de profesionales de BHP Billiton, quienes guiaron la formulación del proyecto. Además el proyecto Cluster que desarrollaron sentó las bases para la formulación de este proyecto lo cual simplifico los procesos.</p>	<p>La empresa tuvo la necesidad de recurrir a consultoría externa que apoye la formulación y postulación del proyecto. Debido a que tiempos de los cuales dispuso Phytotox fueron muy acotados en relación con el nivel y cantidad de información que debían recopilar</p>	<p>Para el desarrollo del proyecto, la empresa asociada fue quien contrato servicios de asesoría externa con el fin de facilitar el proceso de formulación del proyecto, el cual implicaba mucho tiempo y muchos trámites.</p>	<p>La empresa recurre a consultoría externa para apoyar la formulación y postulación del proyecto, con el fin de facilitar y agilizar los procesos. Ya que esto se constituye como una política de la empresa para no desviar a sus profesionales de sus funciones.</p>	<p>La asesoría externa no es necesaria para la formulación del proyecto, ya que quienes llevan a cabo este proceso son ex funcionarios CORFO y manejan perfectamente el operar de la Institución y su lenguaje; por lo que este proceso no presentaba mayores complicaciones.</p>
-------------------------	--	--	--	--	---	---

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

<b>Rol de ejecutivos CORFO</b>	<p>Los ejecutivos de regiones son más cercanos, conocen más la realidad de cada territorio y trabajan más ligados al terreno, lo que facilita el trabajo porque conocen mejor la realidad del proyecto. .</p>	<p>Un elemento crítico en la implementación del proyecto es la alta rotación de ejecutivos que ha tenido el proyecto. Ya que implica dar cuenta constantemente del proyecto a ejecutivos distintos, disminuyendo los niveles de involucramiento con el proyecto</p>	<p>Poca relación con ejecutivos CORFO, que se refleja principalmente en la falta de retroalimentación en el proceso de rendición y entrega de informe. Además existe poca capacidad por parte de los ejecutivos para dar respuesta a las dudas que presenta la empresa en el desarrollo del proyecto.</p>	<p>El rol del ejecutivo fue un elemento crítico para la postulación, adjudicación e implementación del proyecto; principalmente por la falta de capacidad y desconocimiento de los procesos que la empresa debía desarrollar, además por la poca disposición hacia el proyecto y la falta de disponibilidad para reunirse y responder dudas de la fundación. La mala relación con el ejecutivo llevo a que la fundación cometiera errores incluso llevando al rechazo de su postulación inicial.</p>	<p>La empresa tuvo problemas en el relacionamiento con ejecutivos a cargo del soporte del SGP, principalmente por la incapacidad de dar respuesta a sus dudas, lo que finalmente llevo a la empresa a cometer errores en la configuración de su proyecto.</p>	<p>Vinculación con ejecutivos a partir del proyecto de Consorcio permite que sean invitados al programa. El tener una buena relación con el ejecutivo, facilita el desarrollo del proyecto, ya que si el ejecutivo esta interiorizado con el proyecto, permite realizar modificaciones al proyecto o implementar procesos (como subcontratar) porque entiende el proyecto.</p>
--------------------------------	---	---	---	--	---	--

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

<p style="text-align: center;"><b>Desarrollo de nuevas tecnologías</b></p>	<p>Las expectativas que se tienen respecto al proyecto se relacionan con la posibilidad de desarrollar e integrar una nueva aplicación tecnológica, que sea más eficiente y limpia. Convirtiéndose en un referente a nivel mundial</p>	<p>El proyecto pretende desarrollar una tecnología para aumentar la productividad en los yacimientos mineros, a partir del aumento en la operatividad de su maquinaria. Esto además permitirá que la empresa pueda replicar la tecnología en diversos yacimientos mineros, y que se constituya como un referente para el desarrollo de otras tecnologías</p>	<p>El proyecto tiene por objeto desarrollar avances en biomedicina a través del descubrimiento de componentes y drogas que permiten generar nuevas aplicaciones terapéuticas. Para lo cual es fundamental implementar tecnologías que actualmente no se encuentran disponibles en el país.</p>	<p>El proyecto es la continuación en la elaboración de nuevas tecnologías en biomedicina, ya que se constituye como la última parte para el desarrollo de un tratamiento clínico para el cáncer en su fase de pruebas en humanos. Este desarrollo a su vez es parte de un descubrimiento mayor que tiene por objeto encontrar una cura para el cáncer.</p>	<p>El proyecto pretende desarrollar una nueva plataforma biotecnológica inexistente en Chile que pretende provocar una revolución en la industria, a través de la creación de procesos más exitosos y más económicos.</p>	<p>La empresa a partir del proyecto pretende generar nuevos subproductos químicos a partir de macro algas, otorgándole valor a la materia prima y permitiendo desarrollar nuevos mercados y nuevas oportunidades de negocios.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Riesgo asociado a la innovación</b></p>	<p>El riesgo de la I+D dificulta conseguir financiamiento dentro de la empresa, principalmente por lo difícil que resulta convencer a un directorio frente a un proyecto que será rentable en el largo plazo.</p>	<p>El riesgo para este proyecto se asocia a trabajar en base a ensayo y error fuera de laboratorios, ya que la innovación aplicada depende de factores externos que la empresa no puede controlar y que muchas veces implican actuar frente a la contingencia y retrasar proyectos.</p>	<p>Las empresas que sólo impulsan I+D, no realizan transacciones en el mercado, es decir, no compran ni venden productos y sólo presentan gastos, por lo que no pueden acceder a financiamiento en el mercado formal. Estos proyectos son altamente riesgosos para quienes los financian, porque sus resultados son de largo plazo</p>	<p>El riesgo de la innovación se asocia a la variabilidad que tiene este tipo de proyectos, ya que se trabaja muchas veces en base a ensayo y error lo cual aumenta la incertidumbre de cómo van a suceder los procesos.</p>	<p>El riesgo asociado a la innovación se expresa en este proyecto de dos formas, en primer lugar ante la dificultad de recibir financiamientos, ya que la rentabilidad de los proyectos se ve en el largo plazo, y en segundo lugar se asocia a las variaciones que pueden ocurrir en el mercado mientras se desarrollan los proyectos.</p>	<p>El alto riesgo de los proyectos se asocia a que son rentables en el largo plazo, esto afecta la posibilidad de conseguir inversionistas. Sin embargo, la CORFO cumple un rol de aval validando que el proyecto es rentable en el largo plazo.</p>

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

<b>Orientación hacia el mercado</b>	<p>El proyecto pretende aumentar los niveles de producción de yacimientos mineros a partir del desarrollo de I+D, a través de la aplicación de nuevas tecnologías.</p>	<p>El principal objetivo de la empresa es lograr que su tecnología sea replicada en diversos yacimientos mineros, y por lo tanto que pueda ser comercializada e instalada dentro de la industria.          Convirtiendo la investigación en un negocio rentable</p>	<p>El objetivo final del proyecto es alcanzar la comercialización del producto desarrollado, para lo cual se pretenden establecer alianzas con empresas farmacéuticas y vender las licencias de su producto.</p>	<p>El éxito del tratamiento, es decir, que sea seguro y eficaz en su aplicación en humanos, permite que este pueda ser comercializado. Lo que se constituye como el fin último del proyecto.</p>	<p>La empresa pretende desarrollar un buen producto que signifique un buen negocio para la empresa. Al realizar I+D su principal objetivo es ser un negocio rentable en el tiempo. Por lo cual aspiran a lograr la comercialización internacional de su tecnología.</p>	<p>El proyecto pretende entregar valor agregado a una materia prima con el fin de comercializar productos, otorgándole rentabilidad al negocio del cultivo de algas. Con el fin de ser una empresa sustentable en el corto y mediano plazo a partir de la rentabilidad de la comercialización de sus productos</p>
-------------------------------------	--	---	--	--	---	--

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

<b>Importancia del programa</b>	El programa entrega validación y un sustento al proyecto, ya que da una señal de que el proyecto es rentable. Permite desarrollar nuevas oportunidades de negocio y disminuye el riesgo asociado a la innovación	El programa es fundamental para el desarrollo de alta tecnología por que financia proyectos por un periodo de tiempo extenso. El programa permite asociar desarrollos académicos a un negocio rentable	La importancia del programa recae en que entrega capital de riesgo al que muchas empresas no pueden acceder por no ser rentables en el corto plazo. Además permite incorporar nuevas tecnologías al país y formar nuevos profesionales en torno a ellas	El programa es un buen instrumento porque permite que las empresas puedan impulsar proyectos de I+D, sin embargo se deben fortalecer los montos que financian y algunos aspectos administrativos para mejorar su funcionamiento.	El programa se adecua a las necesidades de las empresas que impulsan I+D, porque les entrega mayor financiamiento, por un periodo de tiempo más largo, lo que es fundamental para poder desarrollar ciencia e investigación de alto nivel. Este tipo de proyectos que fomentan el I+D desde las empresas, permiten a ver la investigación con una perspectiva de negocios, con mayor aplicabilidad y factibilidad	Este tipo de programas se constituye como un impulso para que las empresas que realizan investigación pura puedan acercarse al mercado. Introduciendo el concepto de rentabilidad en la investigación.
---------------------------------	--	--	---	--	---	--

Fuente: ClioDinámica

A partir de lo expuesto en el cuadro anterior, se presentan las dimensiones que se consideran transversales, focalizando en los aspectos en que los distintos proyectos convergen o divergen según la experiencia de su desarrollo.

### **Relación previa con CORFO**

Los proyectos pertenecientes al programa de innovación empresarial de alta tecnología en su totalidad han tenido acercamientos previos a la realización de este proyecto con CORFO. Esto ha sido principalmente a través del cofinanciamiento CORFO de proyectos en otras líneas de financiamiento, como por ejemplo la línea de innovación empresarial individual (IEI) o la línea de consorcios.

La vinculación que las empresas a cargo de los proyectos han desarrollado con CORFO, y la buena relación que se ha establecido con los ejecutivos en el desarrollo de los proyectos previos, se constituye como un factor fundamental en dos sentidos:

En primer lugar, el trabajo previo con CORFO permite que las empresas tengan un acercamiento a la línea, y que por tanto conozcan esta nueva posibilidad de cofinanciamiento impulsada por CORFO. Esto se debe a que la vinculación con CORFO lleva a la invitación directa a través de los ejecutivos CORFO o a partir de correo electrónico. Además la buena relación con los ejecutivos y generación de un vínculo permite que ellos guíen a las empresas al momento de buscar el programa de financiamiento CORFO más adecuado para sus necesidades, por lo que ellos recomiendan postular a esta línea.

En segundo lugar, la existencia de una relación con CORFO a partir del trabajo previo permite a las empresas tener un conocimiento de procesos y de los mecanismos a través de los cuales opera la CORFO. Para quienes tienen más experiencia en el trabajo con CORFO esto se constituye como un factor que facilita tanto el proceso de formulación como el de implementación de los proyectos.

Además, cabe destacar que existen proyectos en los cuales hay discrepancias con lo señalado anteriormente, por un lado en Fundación Ciencias para la Vida, la relación con CORFO no facilitó la formulación del proyecto, ya que este proceso estuvo marcado por la mala relación con el ejecutivo a cargo del proyecto. Y por otro lado, BAL Chile, tiene un amplio conocimiento de los mecanismos a través de los que opera la CORFO por que quienes impulsan el proyecto son ex funcionarios de la institución, lo cual es más determinante que el trabajo en proyectos previos.

### **Asesoría externa**

Por asesoría externa se comprende a las consultorías que algunas de las empresas debieron contratar para llevar a cabo la formulación y postulación de su proyecto.

Específicamente esto corresponde a los proyectos de Phyto Technologies, Fundación Ciencias para la Vida y EQUILAB. En general, estos proyectos se ven en la necesidad de recurrir a servicios de asesoría por lo acotado de los plazos disponibles para la postulación, en relación con la alta cantidad de documentos, administrativos principalmente, que se debían recopilar y la cantidad de trámites que debían realizar, por lo que el apoyo externo permite facilitar y agilizar este proceso.

En cuanto a los demás proyectos en los que no fue necesario recurrir a asesoría externa para su formulación y postulación, esto se debió principalmente a la experiencia de quienes impulsan los proyectos, en esta tarea otorgada por los trabajos realizados anteriormente con CORFO y por su relación con la institución.

### **Rol de ejecutivos CORFO**

Al igual que la relación previa con CORFO, la relación con los ejecutivos a cargo del proyecto es un factor clave para el desarrollo de estos. En este sentido, la cercanía y el involucramiento de los ejecutivos con los proyectos facilita la ejecución de los mismos, ya que agiliza los procesos, permite desarrollar nuevos procesos y realizar modificaciones a los proyectos, a través de la reitemización por ejemplo, al conocer mejor la realidad y las necesidades a las que se enfrentan cada uno de los proyectos.

Por lo que la rotación de ejecutivos, su mala disposición frente al proyecto, la poca disponibilidad ante requerimientos de la empresa y la incapacidad de dar respuesta a sus necesidades se constituyen como factores que entorpecen el desarrollo de los proyectos, debido a la falta de involucramiento de los ejecutivos con los proyectos que tienen a cargo, lo que lleva principalmente a que los proyectos sufran retrasos, tanto en su formulación, como en su configuración o en su implementación.

### **Desarrollo de nuevas tecnologías**

Los proyectos que se desarrollan en el marco del programa de innovación empresarial de alta tecnología pretenden en general, desarrollar una nueva tecnología, inexistente en el mercado y completamente innovadoras para la industria en la cual se insertan. Estas nuevas tecnologías tienen como finalidad crear procesos más exitosos y eficientes dentro de una determinada industria, por lo que en muchos casos se constituyen como nuevas oportunidades de negocio, como nuevos mercados o como nuevos productos. Además el desarrollo de estas nuevas tecnologías implica que las empresas puedan convertirse en referentes en el desarrollo de tecnologías a nivel mundial.

### **Riesgo asociado a la innovación**

Los riesgos que tienen las empresas que desarrollan I+D se asocian directamente con la innovación, y con la incertidumbre que ella conlleva. Esto se refleja claramente en los

aspectos que son claves para el desarrollo de proyectos que promueven I+D y que desarrollan alta tecnología como los considerados en este estudio. Por un lado, estos proyectos al desarrollarse en un amplio periodo de tiempo tienen resultados concretos en el largo plazo, por lo que los frutos de las inversiones que en ellos se realicen sólo pueden ser percibidas mucho tiempo después de realizadas. Esto implica una gran dificultad para conseguir financiamientos, ya que la investigación al encontrarse alejada del mercado es poco atractiva para los posibles inversionistas, ante lo cual las empresas deben recurrir a capitales de riesgo que financien sus iniciativas de I+D+i.

Asociado a lo anterior, este tipo de proyectos asociados a la innovación, por su naturaleza presentan altas posibilidades de variación en el transcurso de su aplicación, ya que se desarrollan en base a ensayo y error, y deben reaccionar permanentemente frente a las contingencias y a los cambios de la industria o el mercado. Esto genera gran incertidumbre en el desarrollo de los proyectos, lo cual también dificulta las posibilidades de conseguir inversionistas y financiamiento.

### **Orientación hacia el mercado**

La finalidad de los proyectos en general se asocia con la posibilidad de desarrollar productos e impulsar innovaciones que signifiquen un buen negocio para la empresa, a partir de su posicionamiento a nivel internacional como un referente en la industria y de la comercialización de los productos desarrollados, siendo este el fin último que persiguen todos los proyectos considerados en el estudio.

La comercialización de los productos o de las innovaciones desarrolladas por las empresas tiene como finalidad lograr la rentabilidad de sus desarrollos tecnológicos, para que las empresas puedan ser sustentables en el tiempo a partir de la inversión en I+D. Esto es fundamental para el desarrollo de los proyectos ya que en el fondo implicaría la disminución de los riesgos asociados a invertir en proyectos de innovación que tienen un alto componente de incertidumbre.

### **Importancia del programa**

La importancia del programa recae en que permite que las empresas puedan impulsar proyectos de I+D al incorporar nuevos componentes que lo diferencian de otras líneas de financiamiento y que son fundamentales para el desarrollo de investigación de alto nivel. Por un lado este programa entrega mayor financiamiento, y por otro lado permite que estos proyectos sean desarrollados en un periodo de tiempo más largo. En cuanto al primer aspecto, la Fundación Ciencias para la Vida, discrepa, ya que para ellos los montos asignados por el programa aún no son suficientes y podrían ser fortalecidos.

Además, este tipo de programas al fomentar el I+D desde las empresas le entrega a la investigación una perspectiva de negocio, lo cual permite que esta tenga mayor

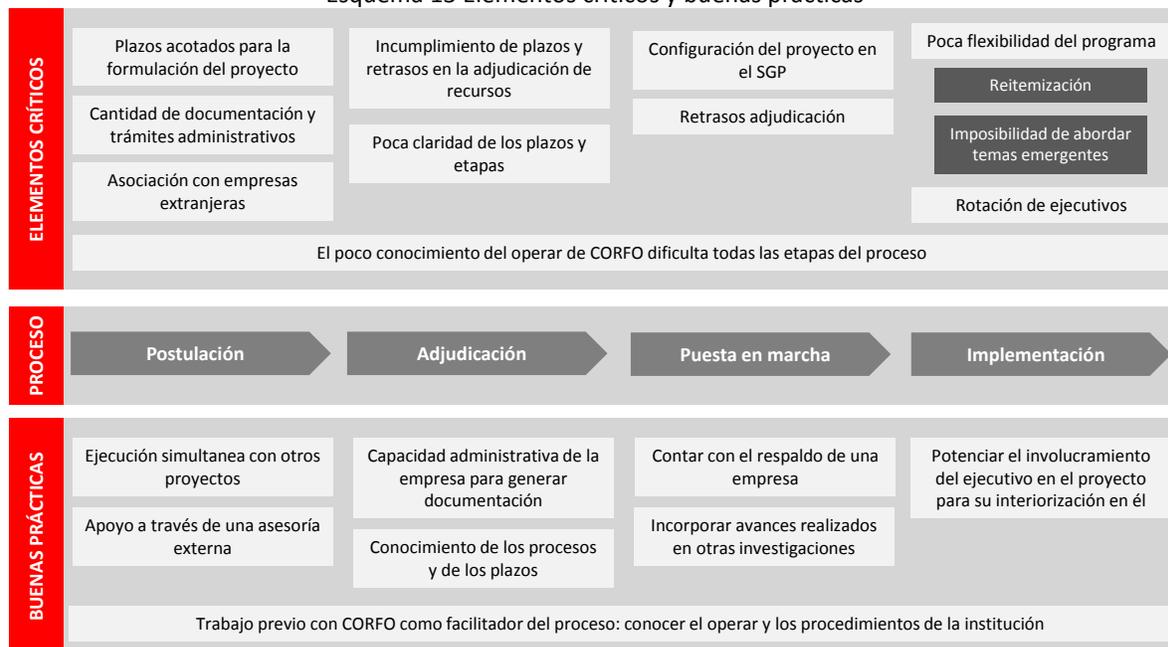
aplicabilidad y factibilidad en su desarrollo; lo anterior es fundamental ya que introduce el concepto de rentabilidad en la investigación orientando este tipo de proyectos hacia el mercado en pro de su sustentabilidad en el tiempo.

Finalmente, este tipo de programa facilita el acceso a financiamiento para el desarrollo de proyectos en I+D, por dos razones: primero, porque actúa como capital de riesgo entregando recursos a proyectos que a juicio del mercado son poco rentables para invertir, y segundo porque a partir de este aporte la CORFO cumple el rol de aval en la necesidad de conseguir otras fuentes de financiamiento para suplir el porcentaje que no cubre su aporte, ya que sustenta los proyectos al creer en ellos disminuyendo su riesgo, y por tanto haciéndolos más atractivos para posibles inversionistas.

### 3.5. Conclusiones

En primer lugar, a modo de conclusión, se debe señalar que por la reciente implementación del programa y por tanto por el corto periodo de tiempo durante el cual se han llevado a cabo los proyectos, no es posible hacer referencia a una evaluación de resultados o de impactos que estos hayan tenido, sólo es posible abordar las expectativas que los directores tienen sobre los resultados de sus proyectos. Frente a esto es posible relevar que los resultados que se esperan obtener en los proyectos considerados en el estudio, se encuentran en gran medida alineados con los objetivos que persigue el programa al cofinanciarlos. Sin embargo, igualmente es pertinente señalar los factores críticos y las buenas prácticas o elementos facilitadores en los procesos que ya han sido impulsados en los proyectos, como se representa en el esquema 9.

Esquema 13 Elementos críticos y buenas prácticas



Fuente: Cliodinámica

Dentro de los procesos que ya han sido desarrollados en los proyectos, en todo momento la CORFO juega un rol determinante, tanto para las buenas prácticas como para los elementos críticos, ya que la cercanía con la institución, su conocimiento y la buena relación con sus ejecutivos permite el correcto desarrollo de los proyectos, donde una mala relación con la institución puede determinar elementos críticos como la reitemización o la adjudicación de los recursos, principalmente por el desconocimiento de cómo deben ser desarrollados estos procesos, y por el otro lado una buena relación los facilita y agiliza.

En lo que respecta a los resultados que esperan alcanzar quienes impulsan el desarrollo de estos proyectos de alta tecnología y de la inversión en I+D, un factor clave es el fomento a la investigación dentro de las empresas, ya que la principal expectativa se relaciona con lograr que su investigación este orientada hacia el mercado y que sus negocios sean rentables, lo cual se alinea directamente con los objetivos del programa y con resultados que este espera conseguir: mejorar la posición del país en temas de competitividad internacional y mejorar la productividad del país para que las empresas sean capaces de aumentar sus ventas, y su inversión en I+D.

En cuanto a lo primero, las empresas pretenden desarrollar productos e innovaciones exitosas que les permitan generar nuevos mercados y nuevas posibilidades de negocios a través de su comercialización, constituyéndose esto como el fin último en el desarrollo de los proyectos. Lo que repercute en lo segundo, ya que les permite alcanzar un posicionamiento internacional al desarrollar productos y tecnologías que son únicas en el mundo.

Lo anterior implica directamente que estas empresas puedan generar negocios rentables a través de investigaciones que tengan un alto componente de visión de mercado y que por tanto puedan ser aplicadas de manera factible en la industria. Lo que tiene dos implicancias para las empresas, por un lado estas pueden ser sustentables en el tiempo, y por otros lado pueden disminuir los riesgos asociados a la innovación, convirtiéndose en proyectos más rentables frente a los ojos de posibles inversionistas.

En cuanto a las expectativas que hay sobre los proyectos, resulta fundamental que están relacionados directamente con los objetivos por los que se impulsa la inversión en I+D en el país a través de este programa, ya que el posicionamiento que tengan los proyectos a través de sus innovaciones posiciona al Estado de Chile en un nivel internacional, ya que él es quién impulsa y cofinancia este tipo de proyectos, es decir, si los proyectos son exitosos el país al invertir en ellos también lo será.

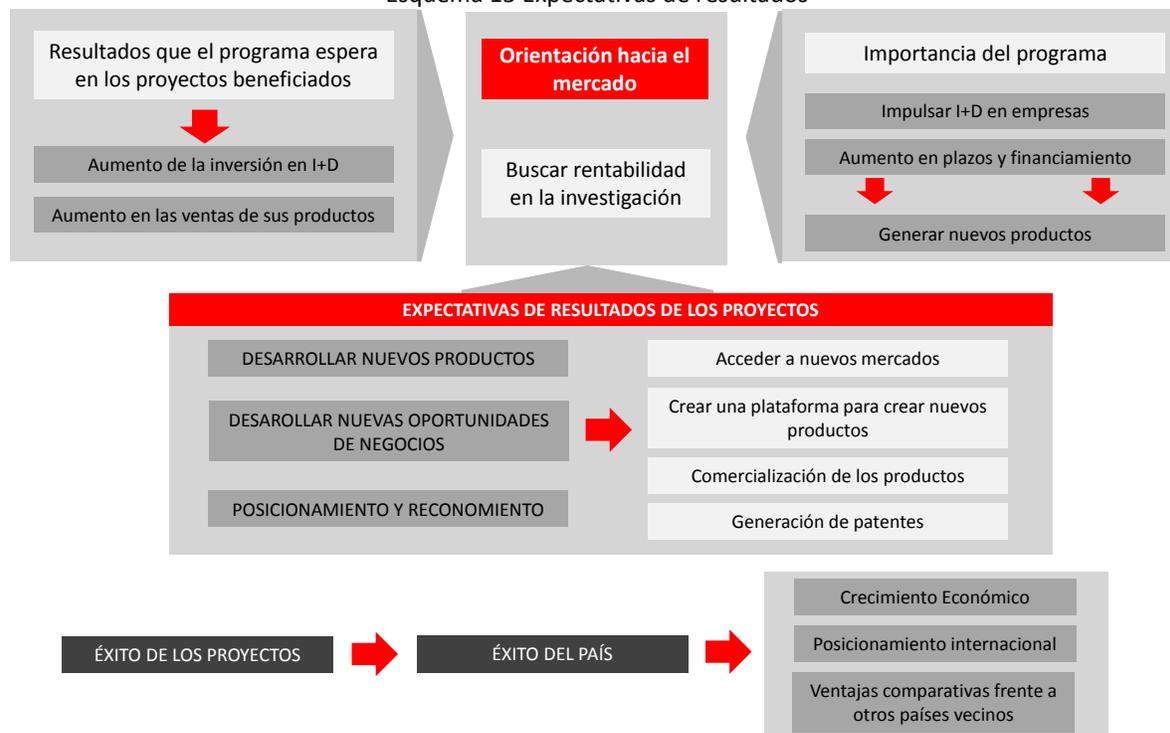
Esquema 14 Resultados esperados del programa



Fuente: CliDinámica

A modo de resumen, el esquema 11 nos muestra que los objetivos del programa innovación empresarial de alta tecnología, la importancia del programa para el impulso de la I+D y las expectativas que los directores de proyectos tienen sobre los mismos, están dirigidos hacia la misma finalidad que es buscar la rentabilidad de la investigación otorgándole una orientación de mercado. Lo anterior generará que el éxito de los proyectos sea también un éxito para el país, a través del crecimiento económico y el posicionamiento internacional de los productos generados a partir del I+D.

Esquema 15 Expectativas de resultados



Fuente: CliDinámica

Frente a los resultados esperados de los proyectos, y a los objetivos del programa, cabe realizarse la siguiente pregunta: ¿Mejorar la calidad de vida es un resultado esperado con este tipo de proyectos? Se considera que este tipo de proyectos tienen como resultado intrínseco mejorar la calidad de vida de los habitantes del país, como por ejemplo los

proyectos de biotecnología solucionan problemas asociados a la salud de las personas, aquellos que desarrollan productos y procesos ambientalmente amigables, y los que esperan aumentar la producción de una industria y por tanto mejorar la economía del país. Sin embargo, este factor no es considerado dentro de los principios de la inversión, ni dentro de los objetivos del programa.

Se recomienda que en este tipo de programas se deben pensar de manera conjunta las consecuencias económicas, sociales y ambientales que se esperan alcanzar con la inversión en I+D, como se hace en los programas de innovación en alta tecnología que impulsan otros países. Por ejemplo, Nueva Zelanda entrega en sus programas una mirada social que acompañe a la económica, donde el ministerio de ciencia e innovación de ese país tiene como propósito invertir los resultados de la investigación, la ciencia y la tecnología, para ofrecer mayor prosperidad, seguridad y oportunidades a todos los neozelandeses, a través de mejoras en la producción y la creación de nuevas industrias. De la misma forma lo plantea Estados Unidos, donde el principal propósito es mejorar la calidad de vida mediante la inversión en tecnologías innovadoras

En conjunto con lo anterior, se recomienda que la institución clarifique la prospectiva de la inversión en este tipo de proyectos y en función de eso, que se definan el foco que el Estado y la institución otorga a su inversión. Frente a eso nacen preguntas como ¿se está trabajando en pro del país que queremos ser? ¿Cuál es el foco que tiene la CORFO al momento de financiar proyectos? Lo anterior implica identificar las necesidades de la industria y de las empresas, que es lo que se quiere alcanzar en los próximos años y como este tipo de programas contribuye a ellos.

En cuanto a esto, se espera que CORFO tenga programas con una focalización más específica y clara atendiendo a las necesidades de las empresas y no del gobierno ni sus instituciones, como por ejemplo lo que se hace en Finlandia, donde la asignación de recursos se focaliza en el financiamiento de empresas innovadoras jóvenes, o en Estados Unidos donde la inversión se realiza en tres divisiones: química y ciencias de la vida, tecnología de información y electrónica. Este tipo de prácticas permite clarificar como la inversión que realiza el Estado en este tipo de proyectos contribuye al desarrollo económico y social del país.

También es posible realizar algunas recomendaciones a nivel de los procesos y ejecución de los proyectos, en primer lugar, el acompañamiento y seguimiento que realiza CORFO a los proyectos es fundamental, sin embargo para muchos directores de proyectos este no es suficiente, principalmente por la dificultad de retroalimentación que puede existir entre los ejecutivos y sus proyectos. Esto es un factor fundamental, ya que permitiría que la ejecución de los proyectos fuese un proceso más flexible, pudiendo adecuar lo establecido en la formulación de los proyectos en la medida que la implementación lo implique, ya que las principales características de la innovación son la incertidumbre y la contingencia; donde el poder actuar frente a ellas aumentaría la eficiencia de los procesos y de la

utilización de los recursos. Por último, debiese existir mayor apoyo de CORFO en el proceso de formulación de los proyectos, ya sea a través de asesoría desde la institución o desde el financiamiento de asesorías externas, con el fin de facilitar este proceso.



Cabe mencionar que la posición estructural que ocupan los integrantes de la red está dada por el tipo de relaciones, su número y calidad de éstas y el tipo de actor con el que se relacionan. Ante este es importante mencionar que no importa tanto el número de relaciones, como importante el actor con el que se está relacionando.

De este modo, y del análisis del sociograma cabe destacar, en primer lugar, el tipo de red obtenida. En este caso, la red está compuesta por los actores que fueron mencionados por los representantes de los consorcios y da cuenta de con quiénes se relacionan a la hora de constituir lo consorcios y como se describen las redes entre ellos.

En primer lugar es importante destacar el número de redes y subgrupos que aparecen en el sociograma. En él se observan 5 grupos claramente definidos, dados por la existencia de 4 díadas (relaciones entre dos actores) y una red más amplia compuesta por una serie de actores interrelacionados entre sí.

Respecto de las díadas, es interesante notar que de ellos, uno corresponde a un Consorcio con término anticipado (Bioanimal), lo que explica el bajo número de actores con los que se relaciona y que da cuenta de un actor académico (USACH) como el que explica la constitución del consorcio que no tuvo mayores frutos.

El resto de las díadas presenta un comportamiento interesante en la medida que se relacionan principalmente con empresas con representación extranjera. Este comportamiento es interesante, pues de esos tres consorcios, dos de ellos importan la tecnología de dichas empresas extranjeras y aplican ese conocimiento en el país, utilizando sus patentes y, en algunos casos, corresponden a filiales de dichas empresas en el país (AQUAGEN, GRANOTEC). Ello resulta interesante, pues estos consorcios, aun en funcionamiento, utilizan patentes extranjeras para operar dentro del país y no tienen relación con actores académicos. El otro consorcio (MICROLÓGICA) se relaciona exclusivamente con una empresa extranjera con la que mantienen una relación de varios años y que estuvo dada, en un principio, por una relación cliente-proveedor y que en esta fase, se constituyeron ambos como socios para la constitución del Consorcio.

En otro punto, se observa la red compuesta por el resto de los consorcios y sus miembros integrantes. Ante ello hay que realizar varias consideraciones. La primera está dada porque dicha red está compuesta por diferentes tipos de consorcios y llamados que se unen principalmente a través de nodos que corresponden a:

- Universidades y actores académicos relacionados con la investigación
- A través del desarrollo de negocios con otras empresas
- Otras instancias de relacionamiento a nivel de llamado (biocombustibles) que buscan compartir experiencias en la búsqueda del posicionamiento del tema de nuevas alternativas de combustibles amigables con el medio ambiente

- Relación entre miembros de una misma industria con un propósito común: consorcios de los vinos/consorcios de biocombustibles con lignocelulosa (forestales/U de Conce/CMPC Celulosa/Etc).

Quizás uno de los aspectos más importantes está dada por la importancia que presentan los actores académicos dentro de la red y cómo a través de ellos se relacionan diversos consorcios que responden a diversos nichos de negocio y diversos llamados. Ello da cuenta de cómo los actores académicos han ido adquiriendo una importancia clave en la implementación del programa. No obstante, esta importancia es cuestionada por algunos gerentes generales de consorcios, sobre todo en lo que dice relación con las dificultades asociadas en la toma de decisiones para el futuro del consorcio y el desarrollo de nuevos productos o modificaciones a los mismos. En ese punto se conflictúa la relación con la academia, pero continúan siendo actores claves para la implementación del programa. Dentro de ellas destacan, la Universidad de Chile, la Universidad Católica y Universidad de Concepción.

Otro de los aspectos a destacar es la presencia importante de empresas públicas que aparecen dentro de la red como miembros de los directorios que articulan consorcios y que tienen presencia en muchos de ellos. No obstante, es importante destacar que, según los gerentes de los consorcios, dicha presencia no asegura una presencia activa en la toma de decisiones de los proyectos relacionados con el consorcio.

En tercer lugar resulta clave la centralidad que presentan las universidades y centros de estudio como los articuladores de la red. Dichas circunstancias estarían dadas por una condición de base que da cuenta de la necesidad de contar con la presencia de dichos actores en pro de mejorar la competitividad de la investigación nacional y potenciar el desarrollo de la industria a través de la investigación en centros de estudios nacionales. Con todo, de todas las universidades, destaca de manera preponderante la Universidad de Chile y Universidad Católica como las de mayor centralidad. Esta afirmación se confirmará después a través del cálculo de los niveles de centralidad de los nodos de la red.

Del mismo modo, y aunque no constituye un actor académico en sí, la Fundación Chile aparece como un actor que tiene una alta presencia en términos de búsqueda de la innovación y la investigación con presencia en una multiplicidad de consorcios, inclusive en consorcios de diversos llamados y áreas de negocio. De este modo, el rol que cumple la Fundación Chile es la de articulador de diversas empresas y organismos para implementar los consorcios. Así participa de los directorios y se compromete con el desarrollo de cada uno de sus proyectos. Asimismo, tiene presencia como importante concentrador de relaciones, permitiendo la construcción de subgrupos o cliques de empresas relacionadas, no sólo con un tipo de consorcios, sino con un segmento de la industria a potenciar, por ejemplo, la relación que lleva a los consorcios mineros a relacionarse con los de áreas médicas, y éstos con los biocombustibles, etc.

Por último, un aspecto clave, dentro de la generación de redes, es la instancia creada por los consorcios de los biocombustibles, donde ellos señalan reunirse periódicamente para intercambiar resultados y avances en sus respectivas materias. Esto sin duda potencia el desarrollo de la red, en la medida que permite incorporar a otros actores y potencia algunos ejes de negocio y de intercambio de investigaciones.

### **Niveles de centralidad e intermediación**

En este apartado se realiza el cálculo de los niveles de Centralidad e Intermediación. La centralidad está dada por el número de relaciones que posee cada actor con su entorno. Adicionalmente, su grado de centralidad “normalizado”, es su grado de centralidad observado, dividido por la cantidad máxima de relaciones que podría tener y luego se multiplica por 100 para llevarlo a porcentaje. En términos concretos, la centralidad indica el nivel de importancia del nodo dentro de la red, en términos de poder. Esto es, a mayor centralidad, mayor es la capacidad del nodo para articular la red.

La Intermediación en tanto, es una medida que cuantifica la frecuencia o el número de veces que un nodo actúa como un puente a lo largo del camino más corto entre otros dos nodos, permitiendo que otros se incorporen a la red. Su importancia radica en la capacidad de incorporar a actores que, de otro modo, quedarían fuera de la red.

### **Cálculo Centralidad**

Del cálculo de los niveles de centralidad de la red se desprende la importancia que tienen como actores dentro de la red, la Universidad de Chile y la Fundación Chile, ambos como actores que potencian la investigación y el desarrollo del capital humano dentro del país. En tercer lugar aparece la Universidad de Concepción lo que valida la hipótesis que los actores académicos y relacionados con la investigación son quienes articulan de mejor manera la red de la implementación de los consorcios.

**Cuadro 1: Nivel de Centralidad Red 1**

		1	2	3
		Degree	NrmDegree	Share
29	UCH	14.000	29.167	0.067
23	Fundación Chile	14.000	29.167	0.067
31	UdeC	12.000	25.000	0.057
33	PUC	9.000	18.750	0.043
28	Empresas Forestales	9.000	18.750	0.043
22	CODELCO	9.000	18.750	0.043
35	UTSM	9.000	18.750	0.043
34	UTALCA	8.000	16.667	0.038
9	VINOS DE CHILE	7.000	14.583	0.033
6	BIOENERCEL	6.000	12.500	0.029
32	PUCV	6.000	12.500	0.029
24	CMPC Celulosa	6.000	12.500	0.029
27	E-CL	6.000	12.500	0.029
13	DESERT BIOENERGY	5.000	10.417	0.024
8	TECNOVID	5.000	10.417	0.024
4	GENOMICA FORESTAL	5.000	10.417	0.024
12	ALGAEFUELS	5.000	10.417	0.024
11	BAL BIOFUELS	4.000	8.333	0.019
49	International Copper Association	4.000	8.333	0.019
15	INBIOCRIOTEC	4.000	8.333	0.019
7	VINNOVA	4.000	8.333	0.019
18	C4E	4.000	8.333	0.019
26	COPEC	3.000	6.250	0.014
38	UFRO	3.000	6.250	0.014
25	ENAP	3.000	6.250	0.014
5	BIOCOMSA	3.000	6.250	0.014
3	MICOMO	3.000	6.250	0.014
40	UV	3.000	6.250	0.014
47	Kuka Roboter GmbH	3.000	6.250	0.014
21	MIRS	3.000	6.250	0.014
43	NTT	3.000	6.250	0.014
39	UPLA	3.000	6.250	0.014
46	Nippon Mining & Metals Co. Ltd.	3.000	6.250	0.014
37	UA	3.000	6.250	0.014
14	PHYTOMEDICS	2.000	4.167	0.010
41	Phytomedics Inc.	2.000	4.167	0.010
36	ULAGOS	2.000	4.167	0.010
45	Bal Inc.	2.000	4.167	0.010
20	NATURALIS	1.000	2.083	0.005
16	MICROLOGICA	1.000	2.083	0.005
2	BIOANIMAL	1.000	2.083	0.005
30	USACH	1.000	2.083	0.005
19	ARANDANOS	1.000	2.083	0.005
44	Aquagen Norway	1.000	2.083	0.005
42	MECK	1.000	2.083	0.005
10	AQUAGEN	1.000	2.083	0.005
17	GRANOTEC	1.000	2.083	0.005
48	MAHRN	1.000	2.083	0.005
1	AQUAINNOVO	1.000	2.083	0.005

## Intermediación

Por otro lado, el cálculo de los niveles de intermediación da cuenta de que también los actores académicos y relacionados con la investigación son quienes presentan los mayores niveles de intermediación. Ante ello, la Universidad de Chile, además de ser el actor con más centralidad, es el actor que permite articular a más actores dentro de la red actuando como puente para ello. No obstante, también es importante el rol que cumple la Universidad Católica en ello, pues de no ser un actor con altos niveles de centralidad, sí es un actor que permite articular a otros dentro de la red a través de las investigaciones académicas.

**Cuadro 2: Nivel de Intermediación Red 1**

		1	2
		Betweenness	nBetweenness
29	UCH	570.295	25.279
33	PUC	565.367	25.061
23	Fundación Chile	312.590	13.856
31	UdeC	302.733	13.419
22	CODELCO	278.667	12.352
12	ALGAEFUELS	234.000	10.372
35	UTSM	188.852	8.371
27	E-CL	167.000	7.402
11	BAL BIOFUELS	152.000	6.738
34	UTALCA	119.186	5.283
32	PUCV	78.486	3.479
14	PHYTOMEDICS	39.000	1.729
28	Empresas Forestales	38.314	1.698
13	DESERT BIOENERGY	17.000	0.754
9	VINOS DE CHILE	13.219	0.586
8	TECNOVID	7.367	0.327
7	VINNOVA	5.852	0.259
3	MICOMO	4.833	0.214
15	INBIOCRIOTEC	2.000	0.089
6	BIOENERCEL	1.286	0.057
24	CMPC Celulosa	0.800	0.035
4	GENOMICA FORESTAL	0.486	0.022
40	UV	0.333	0.015
39	UPLA	0.333	0.015
2	BIOANIMAL	0.000	0.000
1	AQUAINNOVO	0.000	0.000
26	COPEC	0.000	0.000
25	ENAP	0.000	0.000
17	GRANOTEC	0.000	0.000
18	C4E	0.000	0.000
19	ARANDANOS	0.000	0.000
20	NATURALIS	0.000	0.000
30	USACH	0.000	0.000
10	AQUAGEN	0.000	0.000
5	BIOCOMSA	0.000	0.000
36	ULAGOS	0.000	0.000
37	UA	0.000	0.000
38	UFRO	0.000	0.000
21	MIRS	0.000	0.000
16	MICROLOGICA	0.000	0.000
41	Phytomedics Inc.	0.000	0.000
42	MECK	0.000	0.000
43	NTT	0.000	0.000
44	Aquagen Norway	0.000	0.000
45	Bal Inc.	0.000	0.000
46	Nippon Mining & Metals Co. Ltd.	0.000	0.000
47	Kuka Roboter GmbH	0.000	0.000
48	MAHRN	0.000	0.000
49	International Copper Association	0.000	0.000

### Red de empresas que constituyen los Consorcios

A continuación se presenta la segunda red que representa una desagregación más profunda de la presencia de las diversas empresas que constituyen los consorcios. Esta desagregación se realiza con la finalidad de observar si hay empresas, dentro de los consorcios, que tengan una mayor preponderancia que otras, a la hora de conectar y articular a la red.



Otro de los aspectos que se observa de mejor manera en esta red está dado por la visualización de las redes de consorcios que operan entre ellos a través de instancias de socialización de resultados y de investigaciones. Estas redes son importantes pues permiten corroborar que dichas relaciones permiten reducir el riesgo en la operación de los consorcios, pues a mayor número de redes, menor es la probabilidad de riesgo operacional.

De igual manera, se confirma uno de los aspectos relevantes de la aplicación de las entrevistas que tienen que ver con la baja importancia de las empresas públicas en la consolidación de los consorcios. En efecto, si bien forman parte de los directorios empresas como CODELCO, ENAP, CONAF, etc. su participación es más bien nominal, de acuerdo a lo expresado por los entrevistados y presentan una baja preponderancia en la toma de decisiones de los directorios.

Es importante señalar una alta participación de empresas extranjeras en la constitución de los consorcios. Ante ello, la explicación de su participación radicaría en lo atractivo el programa, que permite realzar investigaciones con un alto apoyo del estado, reduciendo enormemente el riesgo asociado a este tipo de proyectos de alto riesgo y de tecnología de vanguardia. Otro de las explicaciones radicaría en la posibilidad de implementar las patentes en otros contextos o mejorar la posibilidad de consolidar investigaciones y abrir nuevos mercados al suplir las dificultades asociadas al proceso de venta de las investigaciones y los productos asociados al consorcio.

Por último, uno de los aspectos claves, es la capacidad que tienen los actores privados para reunirse entre sí y desarrollar proyectos de relacionamiento organizacional que permiten no sólo integrar la red, sino también generar subgrupos especializados en ciertos temas que presentan una intensidad de relacionamiento mayor (empresas forestales, viñas, celulosas, minería, etc.) que posibilita la creación de subgrupos o cliques de empresas que reducen los riesgos asociados a la implementación de los consorcios y mejoran su capacidad investigativa y productiva. A la vez es interesante notar como los actores son capaces de unirse entre sí, no sólo para la operación de un consorcio en particular, sino como también tienen injerencias en otros consorcios, relacionados también con sus temas, lo que permite hablar del desarrollo de una industria que se comunica en pro de mejorar sus procesos investigativos y productivos. A la vez, la generación de contactos y relaciones favorece la sustentabilidad de los consorcios, en la medida que reduce los riesgos operacionales y favorece la entrada de nuevos actores al proceso.

### **Nivel de Centralidad**

El cálculo del nivel de centralidad, arroja resultados similares a la red anterior en la medida que releva el poder de centralidad e importancia de los organismos académicos e investigativos como los actores principales dentro de la red. Así destaca en primer lugar la

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

Universidad de Concepción junto con la Universidad de Chile y en tercer lugar la Fundación Chile como los actores que presentan una mayor importancia dentro de la estructura de la red.

**Cuadro 3: Nivel de Centralidad Red 2**

		1	2	3
		Degree	NrmDegree	Share
15	UdeC	15.000	25.000	0.055
3	UCHILE	15.000	25.000	0.055
10	ECH	14.000	23.333	0.051
25	UFSM	11.000	18.333	0.040
24	UdeT	10.000	16.667	0.036
22	PUC	10.000	16.667	0.036
14	CMPC Celulosa	8.000	13.333	0.029
36	E-CL	8.000	13.333	0.029
21	PUCV	8.000	13.333	0.029
27	Corporacion Chilena del vino	7.000	11.667	0.026
8	CODELCO	7.000	11.667	0.026
23	Asociación de Viñas	7.000	11.667	0.026
26	CHILEVID	7.000	11.667	0.026
13	CEFOR	5.000	8.333	0.018
20	Masisa	5.000	8.333	0.018
11	Forestal Arauco	5.000	8.333	0.018
39	UFRO	5.000	8.333	0.018
19	Celco	5.000	8.333	0.018
42	Molinera Gorbea	5.000	8.333	0.018
12	Forestal Mininco	5.000	8.333	0.018
38	UA	5.000	8.333	0.018
40	Prodalmar	5.000	8.333	0.018
41	Cicitem	5.000	8.333	0.018
17	ENAP	3.000	5.000	0.011
7	USACH	3.000	5.000	0.011
16	Consortio Maderero	3.000	5.000	0.011
31	Biobank	3.000	5.000	0.011
18	CONAF	3.000	5.000	0.011
29	Aquagen Norway	3.000	5.000	0.011
30	Vaxxinova	3.000	5.000	0.011
46	Phytomedics Inc.	3.000	5.000	0.011
28	Aquagen Chile	3.000	5.000	0.011
4	Dagotec	3.000	5.000	0.011
5	Centrovet	3.000	5.000	0.011
45	HighService	3.000	5.000	0.011
6	Neos	3.000	5.000	0.011
37	Bioscan	3.000	5.000	0.011
49	UPLA	3.000	5.000	0.011
35	COPEC	3.000	5.000	0.011
48	Univesidad extranjera	3.000	5.000	0.011
44	Kuka Roboter GmbH	3.000	5.000	0.011
59	Valle Maule	3.000	5.000	0.011
43	Nippon Mining & Metals	3.000	5.000	0.011
50	UV	3.000	5.000	0.011
51	IST	3.000	5.000	0.011
56	ICA	3.000	5.000	0.011
57	Genberries	3.000	5.000	0.011
58	Masterplant	3.000	5.000	0.011
32	Bal Chile	2.000	3.333	0.007
47	Phytomedics Chile	2.000	3.333	0.007
9	NTT	2.000	3.333	0.007
1	Aquatic Health	2.000	3.333	0.007
60	YT Ingeniería	2.000	3.333	0.007
33	Bal Inc.	2.000	3.333	0.007
2	Pesquera Antares	2.000	3.333	0.007
34	ULAGOS	2.000	3.333	0.007
61	Campos de la Unión S.A.	2.000	3.333	0.007
55	MAHRN	1.000	1.667	0.004
52	MECK	1.000	1.667	0.004
53	Micrologica	1.000	1.667	0.004
54	Granotec	1.000	1.667	0.004

**Nivel de Intermediación**

Finalmente, el nivel de intermediación tampoco difiere de lo presentado anteriormente. Esto es los actores que presentan la mayor capacidad para incorporar actores a la red está dada por la Universidad de Chile y la Universidad Católica, actores especializados en la investigación académica y que presentan un bajo porcentaje de representación en el directorio de los consorcios.

**Cuadro 4: Nivel de Intermediación Red 2**

		1	2
		Betweenness	nBetweenness
3	UCHILE	347.500	9.816
22	PUC	336.000	9.492
36	E-CL	240.000	6.780
10	FCH	228.167	6.445
15	UdeC	217.667	6.149
25	UFSM	180.000	5.085
24	UdeT	156.000	4.407
21	PUCV	128.333	3.625
8	CODELCO	70.333	1.987
46	Phytomedics Inc.	10.000	0.282
48	Univesidad extranjera	10.000	0.282
14	CMPC Celulosa	10.000	0.282
44	Kuka Roboter GmbH	1.000	0.028
5	Centrovet	0.000	0.000
2	Pesquera Antares	0.000	0.000
13	CEFOR	0.000	0.000
17	ENAP	0.000	0.000
12	Forestal Mininco	0.000	0.000
1	Aquatic Health	0.000	0.000
20	Masisa	0.000	0.000
4	Dagotec	0.000	0.000
19	Celco	0.000	0.000
23	Asociación de Viñas	0.000	0.000
9	NTT	0.000	0.000
11	Forestal Arauco	0.000	0.000
26	CHILEVID	0.000	0.000
27	Corporacion Chilena del vino	0.000	0.000
28	Aquagen Chile	0.000	0.000
7	USACH	0.000	0.000
30	Vaxxinova	0.000	0.000
31	Biobank	0.000	0.000
32	Bal Chile	0.000	0.000
33	Bal Inc.	0.000	0.000
34	ULAGOS	0.000	0.000
35	COPEC	0.000	0.000
6	Neos	0.000	0.000
37	Bioscan	0.000	0.000
38	UA	0.000	0.000
39	UFRO	0.000	0.000
40	Prodalmar	0.000	0.000
41	Cicitem	0.000	0.000
42	Molinera Gorbea	0.000	0.000
43	Nippon Mining & Metals	0.000	0.000
29	Aquagen Norway	0.000	0.000
45	HighService	0.000	0.000
16	Consortio Maderero	0.000	0.000
47	Phytomedics Chile	0.000	0.000
18	CONAF	0.000	0.000
49	UPLA	0.000	0.000
50	UV	0.000	0.000
51	IST	0.000	0.000
52	MECK	0.000	0.000
53	Micrologica	0.000	0.000
54	Granotec	0.000	0.000
55	MAHRN	0.000	0.000
56	ICA	0.000	0.000
57	Genberries	0.000	0.000
58	Masterplant	0.000	0.000
59	Valle Maule	0.000	0.000
60	YT Ingeniería	0.000	0.000
61	Campos de la Unión S.A.	0.000	0.000

## 5. Anexos

### 5.1. Anexo n° 1: Marco Metodológico de la Evaluación de los Consorcios Tecnológicos

Para realizar el análisis de los Consorcios Tecnológicos, se estructurará la información respondiendo a variables relevantes, por medio de un método inductivo – deductivo, permitiendo que el dato genere la profundidad del discurso.

Se aplicaron entrevistas y encuestas en torno a las siguientes dimensiones:

1. Naturaleza del consorcio
  1. ¿Cómo se origina? ¿Qué otros instrumentos de fomento e investigación han estado presente?
  2. ¿desde donde nace la necesidad? (Desde una necesidad individual a una colectiva)
  3. ¿Quiénes lo componen y el relacionamiento interno? ¿Nivel de involucramiento de los directores (empresas)? ¿Nivel de involucramiento territorial (universidades y sectores productivos específicos)
  4. ¿Como 'evoluciona el modelo de negocio y las principales variables y situaciones que han hecho modificar dicho modelo?
2. Marco de Gobernabilidad
  1. ¿Cómo se define la estructura? – Estructuras, Ganaciales, Propiedad intelectual y Patentes.
  2. Proceso de toma de decisiones
  3. Factores de riesgos
  4. Buenas Prácticas
3. Gestión del Consorcio
  1. Gestión operacional del Consorcio
  2. Gestión financiera del Consorcio
4. Resultados Intermedios
  1. Introducción (estado actual de los consorcios)
  2. Nivel de cumplimiento de los resultados esperados
  3. Orientación al mercado (ventas + patentes)
  4. Inversión en I+D
  5. Impacto en la industria
  6. Expectativas del consorcio y sustentabilidad
5. Gestión y Evaluación del Programa e Institución
  1. Introducción (Conclusión general)
  2. Elementos facilitadores
  3. Nudos críticos
  4. Percepción de impacto del programa
  5. El programa y la nueva ley de I+D

## 5.2. Anexo n° 2: Marco Metodológico de la Evaluación de los proyectos de Alta Tecnología

Para el análisis de la información recolectada a partir de las entrevistas realizadas a los directores de los proyectos del programa Innovación Empresarial de Alta Tecnología, se ha definido utilizar la estrategia metodológica de **estudio de caso**. El estudio de caso desempeña un papel importante en el área de la investigación ya que sirve para obtener un conocimiento más amplio de determinados fenómenos, a partir de su exploración profunda e intensiva.

El objetivo del estudio de caso es dar respuesta a las preguntas ¿Cómo? y ¿Por qué?, ocurren determinadas situaciones, cuando el investigador tiene poco control sobre ellas y cuando el tema es contemporáneo. Este tipo de preguntas pretenden entregar una explicación sobre temas que se abordan de manera exploratoria, debido a su novedad y/o particularidad<sup>24</sup>. El método de estudio de caso es apropiado para analizar temas que se consideran prácticamente nuevos, ya que examina o indaga sobre un fenómeno contemporáneo en su entorno real; además este método permite el estudio de un caso único o de múltiples dentro de una temática común<sup>25</sup>.

Dado lo anterior, esta metodología es pertinente para la evaluación de procesos y productos de la línea de innovación empresarial de alta tecnología, ya que permite comprender de mejor manera como se han desarrollado los proyectos que son parte del programa, ya que considerando la poca antigüedad de la línea y el número menor de proyectos que se contemplan en su primera convocatoria, son fenómenos bastante novedosos y particulares.

El proceso de análisis contempla tres etapas para dar respuesta a los objetivos del estudio, específicamente a partir de los proyectos que integran la línea de financiamiento de innovación empresarial de alta tecnología.

### **ETAPA 1 ANÁLISIS DE CASO**

En primer lugar se realizará un análisis detallado de cada uno de los seis proyectos considerados en el estudio, con la finalidad de evaluar los resultados intermedios que han sido alcanzados o que se esperan alcanzar en cada uno de ellos. Para dicho efecto se espera contextualizar la realidad en la cual se encuentra inserto cada proyecto, para luego describir sus principales características, su proceso de diseño e implementación y

---

<sup>24</sup> Yacuzzi, Enrique. (2005). El estudio de caso como metodología de investigación: teoría, mecanismos causales, validación (No. 296). Universidad del CEMA.

<sup>25</sup> Carazo, María Cristina. (2006). El método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica. Pensamiento y gestión: revista de la División de Ciencias Administrativas de la Universidad del Norte, (20), 165-193.

finalmente reflexionar en torno a las expectativas de resultados e impacto que se tienen en ellos. Este proceso de carácter inductivo, permitirá ir desde la particularidad de cada uno de los casos hacia un análisis general del programa en una segunda etapa.

### **ETAPA 2 ANÁLISIS COMPARATIVO**

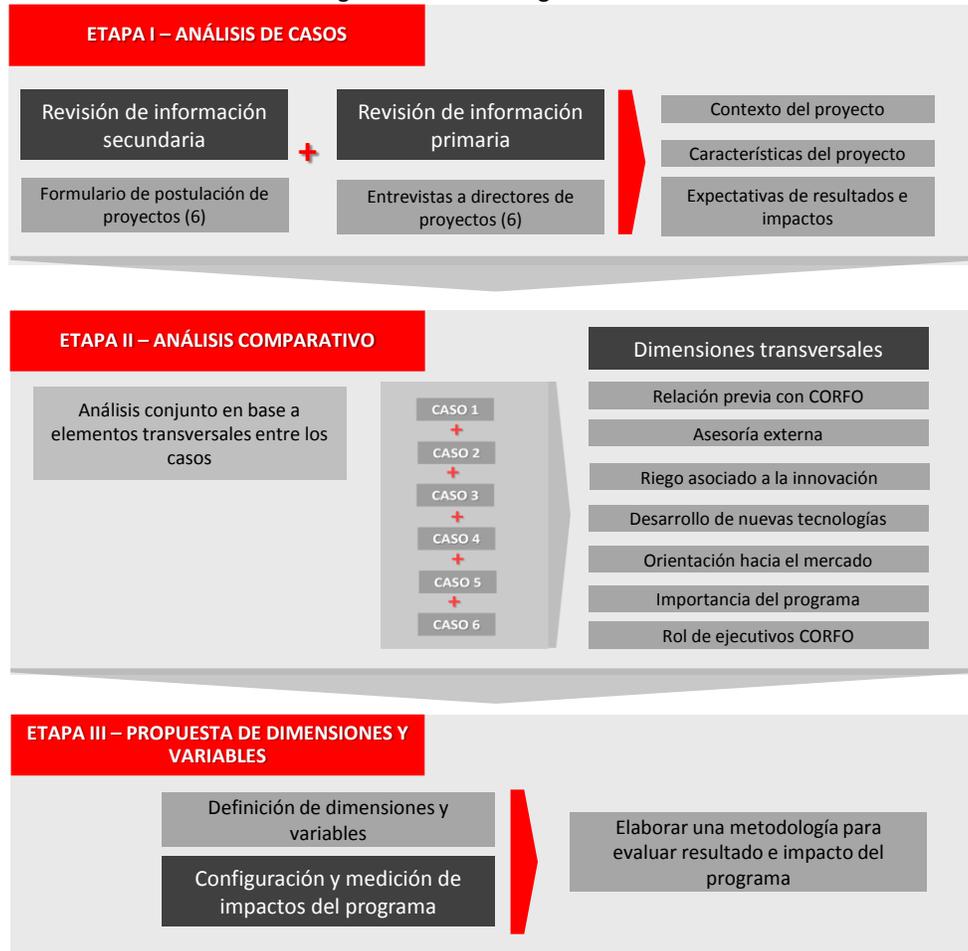
Esta etapa tiene como finalidad establecer dimensiones que sean transversales a los seis proyectos considerados en el programa de innovación empresarial de alta tecnología, las cuales serán definidas a partir del análisis de caso realizado en una primera instancia; en este ejercicio se espera establecer aspectos concordantes o disonantes entre los distintos proyectos, de modo de comprender el programa de forma más general, principalmente en pro de la realización de la tercera etapa del análisis.

### **ETAPA 3 PROPUESTA PARA LA MEDICIÓN DE IMPACTO**

En esta tercera etapa del análisis se pretende construir una matriz de dimensiones y variables para dar respuesta a los objetivos de la investigación, desarrollando una propuesta de metodología para futuras evaluaciones de resultados e impacto del programa en base a las mejores prácticas, a través de metodologías cualitativas.

El siguiente diagrama resume el proceso de análisis de información para el programa de innovación empresarial de alta tecnología:

Diagrama 1 Metodología de Análisis



Fuente: CliDinámica

### **5.3. Anexo N° 3: Reporte de terreno**

Para la realización del trabajo de campo y la recolección de información primaria, constituido por la aplicación de entrevistas con actores claves de los proyectos de la línea de financiamiento, se utilizó la siguiente estrategia.

#### **I. Poblamiento de datos de contacto con los actores a entrevistar**

En un primer momento, la empresa consultora procedió a sistematizar la información disponible de los Proyectos en cuanto a datos de contacto de los actores ya validados para la aplicación de entrevistas en la fase metodológica. Luego de esto se procedió a actualizar datos y completar la información disponible, sobre todo en lo que en lo relacionado con la referencia de otros contactos en el caso que el designado para contestar la entrevista no esté disponible dentro de los plazos del estudio.

#### **II. Estrategia de contacto de los actores bajo estudio**

En esta etapa se procedió a realizar contacto telefónico con los actores, las cuales tenían como objeto coordinar una instancia de reunión para aplicar la pauta de entrevista correspondiente. Adicionalmente a este primer contacto, se consideró el envío de correos electrónicos informativos a cada uno de los proyectos, sobre todo en aquellos casos que no contaban con número telefónico, con el objeto de difundir el proyecto y generar una disposición positiva frente al trabajo de campo.

Para el caso de los proyectos de Consorcio una vez contactado el Gerente General se procedió a conseguir los datos de miembros del directorio y socios tecnológicos o académicos, para luego contactarlos.

#### **III. Aplicación de Entrevistas**

Las entrevistas fueron coordinadas según la disponibilidad horaria de los entrevistados, y fueron aplicadas por los miembros del equipo consultor. La duración promedio de las entrevistas aplicadas fue de 35 minutos, tiempo que resulto suficiente para recolectar la información necesaria y no generar incomodidades en los entrevistados

El proceso de contacto para la línea de alta tecnología a pesar de haber sido expedito en la mayoría de los casos presento algunas dificultades ante las cuales el equipo de ClioDinámica ha debido actuar, especialmente relacionadas con la imposibilidad de entrevistar a los directores de proyectos, donde se solicitó otra persona de contacto para reemplazo, y un caso en el cual no se autorizó a grabar la entrevista.

El proceso de aplicación de pautas de entrevistas para Alta Tecnología fue desarrollado entre el 27 de Agosto y el día 23 de Septiembre de 2013, mientras que la aplicación en los

proyectos se Consorcio de desarrollo entre el 09 de Septiembre y el 18 de Octubre de 2013.

A continuación se especifica que actores fueron participes de dicho proceso:

Tabla 3 Entrevistas realizadas innovación empresarial de alta tecnología

<b>NOMBRE EMPRESA</b>	<b>CARGO</b>
Sociedad Punta del Cobre S.A	Director de proyecto
EQUILAB SPA	Director de proyecto
PHYTO TECHNOLOGIES LTDA	Director (S) de proyecto
Fundación Ciencias para la Vida.	Director de Negocios del proyecto
AXYS	Director de proyecto
BAL Chile	Director de proyecto

Fuente: ClioDinámica

Tabla 4 Entrevistas realizadas Consorcios

<b>NOMBRE CONSORCIO</b>	<b>CARGO ENTREVISTADO</b>
AQUAGEN	Gerente General
NATURALIS	Gerente General
MIRS	Gerente General
BIOCOMSA	Gerente General
BIOANIMAL	Gerente General
MICOMO	Gerente General
ALGAEFUELS	Gerente General
DESERT BIOENERGY	Gerente General
PHYTOMEDICS	Gerente General
INBIOCRIOTEC	Gerente General
MICROLOGICA	Gerente General
GRANOTEC	Gerente General
GENBERRIES	Gerente General
VINNOVA	Gerente General
	Socio académico
	Miembro del directorio
TECNOVID	Gerente General
	Socio académico
	Miembro del directorio
BAL BIOFUELS	Gerente General
	Socio tecnológico
	Miembro del directorio
AQUAINNOVO	Gerente General
	Miembro del directorio
Vinos de Chile	Gerente General
	Socio académico

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

---

	Miembro del directorio
BIOENERCEL	Gerente General
	Socio tecnológico
GENOMICA FORESTAL	Gerente General
	Socio tecnológico

Fuente: ClioDinámica

## 5.4. Anexo N° 4: Benchmarking

### 5.4.1. Programas de Innovación Empresarial de Alta Tecnología

#### CHILE

PROGRAMAS DE INNOVACIÓN EN ALTA TECNOLOGÍA		
DIMENSIONES	SUB DIMENSIONES	CHILE
INSTITUCIONAL	I+D a nivel nacional	<p>Chile ha fomentado una estrategia para impulsar el desarrollo económico en base a la innovación y generación de nuevos conocimientos, todo esto con el fin de mejorar la posición del país en temas de competitividad internacional. Las áreas de innovación que se fomentan desde el año 2013 son la ciencia y el capital humano, el emprendimiento y la competitividad, y la calidad de vida. Los organismos públicos involucrados en el proceso de innovación y desarrollo son: el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo por medio de la Corporación de Fomento (CORFO), el Ministerio de Educación por medio de la Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología (CONICYT) y el Ministerio de Agricultura por medio de la Fundación para la Innovación agraria (FIA). También participan organismos público-privados como Concejo Nacional de Innovación para la Competitividad (CNIC) y empresas privadas tanto nacionales como internacionales.</p> <p>En el año 2002, el Ministerio de Hacienda contrató un préstamo con el Banco Mundial, que tenía como objetivo obtener recursos para potenciar la línea de investigación y desarrollo a nivel nacional, lo que se conoce como Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología. Desde el año 2004 al año 2007, el presupuesto para este programa creció de \$5.800 millones a \$18.000 millones.</p> <p>En el año 2010, Chile invertía sólo el 0,4% de su PIB en materia de innovación y tecnología mientras que los países de la OECD invierten en promedio 2,5% del PIB. Ante ésta situación, el Gobierno de Chile promulgó el año 2012 una nueva ley de incentivos tributarios para las empresas que invirtieran en investigación y desarrollo.</p>
	Estructura organizacional funcional	<p>En Chile, CORFO es la agencia gubernamental que se encarga de promover el emprendimiento, la competitividad y la innovación. A nivel de estructura organizacional, CORFO posee una estructura jerárquica que se caracteriza por una forma piramidal, en la cúspide se encuentra el concejo, luego la vicepresidencia directiva y le siguen paralelamente el gabinete de la presidencia y la fiscalía. Finalmente, de la vicepresidencia se desprenden nueve gerencias y una décima surge de la fiscalía. El concejo está compuesto por cinco Ministros (Economía, Hacienda, Relaciones Exteriores, Desarrollo Social y Agricultura), de los cuales el Ministro de</p>

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

		<p>Economía es el presidente del concejo. Las gerencias son las siguientes: Inversión y Financiamiento, Competitividad, Emprendimiento, Innovación, Corporativa, Estrategias y Estudios, Administración y Finanzas, Control Interno, Operaciones y Sistemas de Información, y Legal que depende de la Fiscalía. Por otra parte, fuera de la estructura jerárquica existen los “Comités CORFO”. Estos Comités son entidades creadas para que agentes públicos y privados desarrollen y perfeccionen la estrategia del país en temas de innovación y desarrollo.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Estrategia</b></p>	<p>El objetivo fundamental de CORFO se esboza en su misión organizacional: “Fomentar el emprendimiento y la innovación para mejorar la productividad de Chile, y alcanzar posiciones de liderazgo mundial en materia de competitividad”. Mientras que los objetivos específicos son principalmente: apoyar el emprendimiento, impulsar el desarrollo de innovaciones, fomentar la competitividad de la industria chilena y acercar el financiamiento a las pequeñas y medianas empresas.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Redes de colaboración</b></p>	<p>Las principales redes de colaboración públicas de CORFO son entre Ministerios, es decir, el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo con los Ministerios de Educación (CONICYT) y Agricultura (FIA)</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Presupuesto disponible para I+D</b></p>	<p>El presupuesto anual con el que cuenta CORFO proviene de la ley de presupuestos estatal. Cada año el Gobierno de Chile destina una cierta cantidad de recursos al Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, y específicamente a CORFO. La inversión de Chile en I+D no ha sido registrada por el Banco Mundial, de hecho la única cifra de la cual se dispone es del año 2007 y que corresponde a un 0,31% del PIB.</p>
<p style="text-align: center;"><b>ORGANIZACIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DEL PROGRAMA</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Tipo de beneficiarios: características y requisitos</b></p>	<p>Pueden participar como beneficiarios las empresas nacionales y las personas naturales que posean la calidad de empresarios individuales. Las empresas nacionales son personas jurídicas con o sin fines de lucro constituidas en Chile, que tributen según el Impuesto a la Renta de primera categoría y que cuenten con una antigüedad mínima de tres años.</p> <p>Las personas naturales que posean calidad de empresarios individuales deben contar con un giro de naturaleza empresarial, tributar en primera categoría del Impuesto a la Renta y poseer una antigüedad mínima de tres años. La postulación se puede llevar a cabo como postulación individual o como postulación conjunta, es decir, en la cual existe más de una entidad en calidad de beneficiario.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Características estructurales del programa</b></p>	<p>Para postular al programa se requiere un plan de mercado que contenga al menos los antecedentes del mercado, el objetivo general y los objetivos específicos, el cronograma</p>

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

		<p>de actividades, los resultados parciales y finales, indicadores de medición y un plan de comercialización y escalamiento.</p> <p>Una vez aprobado el proyecto, CORFO aporta con un financiamiento de hasta un 50% del monto total con un tope de \$750.000.0000. El aporte del beneficiario debe ser al menos un 90% pecunario. El plazo máximo de ejecución del proyecto será de 60 meses con una prórroga máxima de 12 meses.</p> <p>Con los recursos aportados por CORFO no se pueden financiar actividades de inversión en mercado de capitales, impuestos recuperables por el beneficiario o inversiones en bienes de capital no determinantes para el proyecto. El financiamiento de CORFO no es reembolsable por los beneficiarios y puede ser entregado por dos mecanismos: a título de anticipo, es decir, los recursos se entregan anticipadamente para la realización del proyecto previa entrega de las garantías correspondientes, o contra rendición de informes, o sea, el beneficiario utiliza sus recursos y luego CORFO reembolsa dichos gastos. En cualquiera de los casos se exige una rendición de cuentas.</p> <p>En caso de incumplimiento de contrato CORFO puede suspender o cesar el financiamiento. Si el incumplimiento no es imputable al beneficiario entonces éste último debe entregar un informe final y restituir todo el dinero no gastado o rendirlo; en cambio, si el incumplimiento es imputable al beneficiario, éste debe restituir la totalidad del subsidio, expresado en términos reales, en un plazo de 15 días. La propiedad intelectual, en cuanto a todos los resultados apropiables de la ejecución del proyecto pertenecerá al beneficiario o a los otros participantes del proyecto según como esté estipulado en el contrato.</p>
	<b>Estrategia</b>	<p>El objetivo del programa de “Innovación empresarial de Alta Tecnología” de CORFO es apoyar el desarrollo de proyectos de alta tecnología con un gran potencial de comercialización. El apoyo se otorga en las fases tempranas con alto contenido de investigación y desarrollo, que busquen disminuir el riesgo a través del desarrollo de prototipos y así acelerar su llegada al mercado.</p>
	<b>Redes de colaboración</b>	<p>La red de colaboración primordial del programa se basa en los organismos públicos que brindan el financiamiento y el apoyo para postular a dicho financiamiento</p>
	<b>Relacionamiento con actores públicos</b>	<p>La relación con los actores públicos se basa principalmente en el financiamiento. Es decir, los organismos públicos resultan ser una fuente de financiamiento al momento de fortalecer el área de investigación y desarrollo. En este sentido CORFO tiene un rol fundamental, ya que es la institución por excelencia que promueve la innovación a través de sus diversos programas de financiamiento como</p>

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

		<p>en este caso: “Innovación Empresarial de Alta Tecnología”.</p> <p>Actualmente existe otro tipo de relación con los actores públicos que viene dada por los impuestos, debido a que desde el año 2012 existen beneficios fiscales para quienes inviertan en investigación y desarrollo. Es así como el Servicio de Impuestos Internos también participa de las políticas de innovación a nivel nacional.</p>
	<p><b>Relacionamiento con actores privados</b></p>	<p>A parte de los beneficiarios, no existen actores privados establecidos que apoyen de alguna forma el desarrollo del programa. Es decir, los actores privados involucrados nacen de las relaciones que puede poseer el beneficiario por su cuenta, pero no existen actores privados que estén definidos de forma previa.</p>
	<p><b>Mecanismo de gestión del programa</b></p>	<p>La difusión del programa se realiza de forma permanente a través del sitio web de CORFO (<a href="http://www.corfo.cl">www.corfo.cl</a>), pero la postulación se efectúa mediante concurso, es decir, se permite postular durante un plazo definido. Estos llamados se realizan mediante un comunicado que se publica en algún periódico de circulación nacional, además de la publicación en el sitio web de CORFO. El comunicado debe contener la identificación del instrumento, la modalidad, fecha y lugar donde se encontraran las bases, y el día en que inicia y cierra el proceso de postulación.</p> <p>La postulación se realiza dentro de los plazos establecidos, y a forma es mediante el sistema electrónico de CORFO, en el caso que no esté disponible se deberá entregar en formato papel y CD- ROM u otro formato de almacenamiento en la oficina de partes de CORFO.</p> <p>Al ser aprobado el proyecto se comienza la formalización para finalmente entregar el subsidio a título de anticipo o contra rendición de informes.</p>
	<p><b>Mecanismos de evaluación del programa</b></p>	<p>El proceso de evaluación se divide en tres partes, primero en el análisis de los antecedentes legales, segundo el análisis de pertinencia (convergencia de los objetivos del proyecto con el instrumento al que se postula) y tercero el proceso de evaluación de CORFO, que se realiza de acuerdo a los criterios establecidos en las bases técnicas. En el proceso de evaluación inicial, es decir, dónde se evalúa qué proyectos son aprobados, se tienen criterios de mercado, de solución, de equipo y de modelo de negocios.</p> <p>Luego de este proceso los proyectos son presentados ante un Subcomité que decidirá su aprobación o rechazo. Una vez tomada esa decisión, que no puede superar un plazo de 70 días, CORFO tiene 7 días para informar el fallo del Subcomité.</p> <p>Además, CORFO realiza un proceso de evaluación</p>

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

		<p>permanente que consiste en la revisión de “hitos históricos de continuidad”. Es decir, se realizan revisiones programadas al segundo, cuarto, sexto y octavo año. Y dependiendo de dichas evaluaciones se seguirá entregando o no el subsidio.</p> <p>En términos generales CORFO exige la rendición de todos los subsidios entregados en cada una de las etapas del proyecto y también puede exigir informes en cualquier momento. La información contenida en los informes puede ser difundida por CORFO según estime conveniente.</p>
	<b>Canales de comunicación</b>	<p>Los canales de comunicación entre CORFO y los beneficiarios son principalmente el sitio web de la institución y los comunicados mediante algún periódico de circulación nacional. Cuando ya es aprobado el proyecto, CORFO designa a un ejecutivo que se encarga de cada proyecto.</p>
<b>DESEMPEÑO DE LOS PROGRAMAS</b>	<b>Resultados de los programas</b>	<p>Al no contar con evaluaciones de resultados del programa de innovación en alta tecnología, a continuación se esbozan los resultados esperados del programa. Estos resultados esperados son principalmente dos. Primero, el aumento de las ventas y segundo, el aumento de inversión en investigación y desarrollo de las empresas beneficiarias. Pero, no hay evaluaciones sobre el tema.</p>

**FINLANDIA**

<b>PROGRAMAS DE INNOVACIÓN EN ALTA TECNOLOGÍA</b>		
<b>DIMENSIONES</b>	<b>SUB DIMENSIONES</b>	<b>FINLANDIA</b>
<b>INSTITUCIONAL</b>	<b>I+D a nivel nacional</b>	<p>Finlandia ofrece un entorno empresarial favorable, ya que es bastante rápido poder comenzar un negocio y tanto la investigación de excelencia como el financiamiento están disponibles. A su vez, las redes entre empresas, investigadores y usuarios finales, la colaboración entre el sector empresarial y el mundo académico se ejecuta excepcionalmente bien a juicio de los mismos beneficiarios.</p> <p>Lo que caracteriza a Finlandia es el fácil acceso a la investigación pública y al financiamiento; la gran transferencia de conocimiento entre las universidades y las empresas; la disponibilidad de científicos altamente calificados; la sofisticada infraestructura de investigación y el entorno empresarial competitivo. Además, los negocios internacionales registrados en Finlandia pueden beneficiarse de los mismos servicios de financiamiento público que sus homólogos finlandeses. Esta es una característica importante que destaca a Finlandia por sobre la realidad de otros países, entre ellos Chile, porque otorga múltiples y variados beneficios a empresas extranjeras. Siempre y</p>

		<p>cuando estas empresas demuestren resultados futuros para la economía Finlandesa.</p> <p>Las instituciones gubernamentales influyentes en los temas de innovación son el Concejo para las Políticas de Ciencia y Tecnología que depende del Primer Ministro, el Ministerio de Educación, el Ministerio de Economía y Empleo, y el Ministerio de Comercio e Industria. El Ministerio de Educación se enfoca en las políticas de ciencia mientras que el Ministerio de Comercio se especializa en políticas de tecnología e innovación. En términos específicos, TEKES es la Agencia Tecnológica Nacional que se encarga de la promoción y del financiamiento de la investigación aplicada, el desarrollo tecnológico y la innovación. Se creó en 1983 para transferir la innovación de las universidades a las empresas. Es decir, desde sus inicios el foco fue la colaboración público-privada, en el caso chileno, CORFO nació con otras funciones que implicaban la reconstrucción debido al terremoto de 1939.</p> <p>Hoy en día TEKES tiene sedes en varios países del mundo, y de los más de 6000 proyectos que recibe anualmente, ejecuta cerca de 2000. Lo cual da muestra de la relevancia que posee la institución a nivel internacional y a la gran cantidad de proyectos que ejecuta. Podría ser considerado un ejemplo para las agencias de innovación gubernamentales a nivel mundial. El mayor financiamiento para actividades de investigación y desarrollo lo entregan las empresas privadas, luego le sigue el financiamiento público y finalmente otros tipos de financiamiento. Las áreas de inversión I+D son principalmente la industria electrónica, la industria de ingeniería y metales, los servicios y la industria química.</p>
	<p><b>Estructura organizacional funcional</b></p>	<p>Tekes emplea aproximadamente a 400 personas en Finlandia y en el extranjero. A nivel de estructura, funciona con un director general y un equipo de ejecutivos. Este equipo está conformado por los encargados de cada área, por ejemplo: empresas en fase inicial, empresas en crecimiento, grandes empresas y organismos públicos, recursos naturales y la economía sostenible, finanzas y apoyo, marketing y comunicaciones, dirección y redes, servicios generales, entre otras. Mientras que el directorio se compone por el Ministro de Economía y Empleo, un representante del parlamento finlandés y actores importantes de Universidades y grandes empresas.</p> <p>Al comparar con el caso chileno, la estructura de Tekes implica la integración de distintos actores gubernamentales y no gubernamentales, tales como los agentes del parlamento, de las universidades y de las empresas. Según el gobierno finlandés esto se debe a la que la innovación no</p>

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

		<p>es un tema público únicamente sino que es necesaria la complementariedad y el aporte que cada uno de estos agentes puede entregar a la institución.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Estrategia</b></p>	<p>El financiamiento y los servicios de Tekes están diseñados para promover proyectos de desarrollo desafiantes e innovadores en empresas privadas y centros de investigación. Tekes ayuda a las empresas en su búsqueda de nuevas ideas, la finalización de los planes de negocio y su búsqueda de llevar a cabo iniciativas de investigación y desarrollo significativo. De hecho, se anima a las empresas a ponerse en contacto con expertos de Tekes en las etapas iniciales de la planificación para que puedan formular sus propuestas de investigación con la ayuda de un experto. Este apoyo es fundamental con respecto al nivel de éxito que tienen los proyectos fomentados por Tekes, ya que los expertos entregan una retroalimentación calificada en el comienzo del proyecto. En Chile, este proceso no se encuentra estipulado formalmente dentro del proceso de postulación por lo cual podría representar una gran oportunidad de acción.</p> <p>La misión de Tekes es <i>"Promover el desarrollo de (Finlandia), la industria y los servicios a través de la tecnología y las innovaciones. Esto ayuda a renovar las industrias, aumentar el valor añadido y la productividad, mejorar la calidad de la vida laboral, así como impulsar las exportaciones y generar empleo y bienestar"</i>.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Redes de colaboración</b></p>	<p>Las redes internacionales de Tekes se encuentran en China, Bruselas, Estados Unidos, India y Rusia. De hecho Tekes posee oficinas en dichos países y mantiene estrechas relaciones en cuanto a estrategias de innovación. A nivel nacional, Tekes cuenta con gran participación de la empresa privada, en efecto, los actores privados participan del directorio de Tekes.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Presupuesto disponible para I+D</b></p>	<p>La inversión de Finlandia en I+D ha evolucionado a través del tiempo, según el Banco Mundial en el año 2000 alcanzaba un 3,35% de su PIB, esto aumentó a 3,47% en el 2007 y en el 3,88% de su PIB en el año 2010. Estos niveles de inversión difieren de los presentados por Chile (menos de un 1% del PIB), y también difieren del promedio de los países de la OECD que promedian un 2,5% del PIB. En ambos casos, Finlandia presenta tendencias al alza.</p>
<p><b>ORGANIZACIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DEL PROGRAMA</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Tipo de beneficiarios: características y requisitos</b></p>	<p>El programa de financiamiento a la alta tecnología que posee Tekes es el "Financiamiento para empresas innovadoras jóvenes" ("Young Innovative companies" YIC). Este programa ofrece apoyo financiero a empresas innovadoras jóvenes que presenten un rápido crecimiento internacional; que tengan productos, soluciones y/o servicios con ventajas competitivas sostenibles; un alto potencial de mercado; un plan de crecimiento creíble; un equipo directivo comprometido y con experiencia; una antigüedad mínima de seis años; un tamaño pequeño y que</p>

		<p>tengan grandes inversiones en investigación y desarrollo.</p> <p>Al realizar el análisis comparativo con Chile se esbozan diferencias estructurales como el hecho de que el programa en Finlandia se enfoca en empresas innovadoras <i>jóvenes</i>.</p>
	<p><b>Características estructurales del programa</b></p>	<p>El financiamiento máximo es de un millón de euros por empresa. La concesión del financiamiento se realiza en fases. Pero, antes de este proceso las empresas pueden solicitar financiamiento para la fase preliminar que consiste en la planificación de las actividades.</p> <p>El objetivo del financiamiento en la fase preliminar es animar a las empresas jóvenes e innovadoras a preparar un plan de negocios o mejorar de manera significativa su plan existente para promover el crecimiento. La duración máxima de la fase preliminar es de seis meses y el financiamiento de dicha fase puede alcanzar un 75% de los costes subvencionables hasta un máximo de 250.000 euros. Los costes subvencionables pueden incluir los salarios propios de la empresa y gastos de viaje, así como servicios adquiridos. Después de la fase preliminar y una vez que la empresa cuenta con un plan de crecimiento claro y una buena asignación de recursos para actividades de crecimiento, puede presentar su plan de desarrollo para la próxima fase de financiamiento. Si la compañía tiene planes de crecimiento, pero el estado actual de las operaciones de la empresa requieren un mayor desarrollo de los productos o servicios, la empresa podría considerar la investigación y el financiamiento para el desarrollo. Esta es una característica distintiva con respecto al caso chileno, porque se especifican fases o etapas que el proyecto debe aprobar para recibir ciertos montos de financiamiento.</p> <p>Las empresas incluidas en la segunda fase son aquellas cuyo modelo de negocio y experiencia están en un nivel que garantiza a la empresa una ventaja competitiva sostenible y un rápido crecimiento en el mercado internacional. La empresa también debe fortalecer su organización en la forma requerida para el crecimiento.</p> <p>Para financiar el rápido crecimiento, la compañía debe contar con un financiamiento externo significativo, por lo general de los inversores de capital privado. El logro de los objetivos de la primera fase es un requisito para el financiamiento de segunda fase. Dicho apoyo se concederá en una o varias ocasiones, dependiendo de la velocidad de crecimiento de la compañía. El financiamiento para esta segunda fase alcanza los 750.000 euros y puede concederse en forma de capital o en varias cuotas.</p> <p>La extensión del financiamiento puede tener un máximo de</p>

		<p>la mitad de la duración original de la fase. Por ejemplo, si se ha acordado que la duración de la primera fase del financiamiento es de ocho meses, entonces se puede conceder una extensión máxima de cuatro meses más. Esta definición también puede ser utilizada como herramienta en el caso chileno, con el fin de estipular claramente cuáles son las condiciones bajo las cuales se postula al programa.</p> <p>Tekes pueden decidir interrumpir temporalmente el pago de financiamiento si:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Existen motivos para sospechar que el beneficiario está descuidando su deber de proporcionar información verídica</li> <li>2. Los motivos por los que se concedió el financiamiento han cambiado.</li> <li>3. La interrupción del pago se requiere debido a la legislación de la Unión Europea.</li> </ol> <p>Finalmente, Tekes no reclama ningún tipo de propiedad intelectual de los proyectos que financia, el beneficiario es el dueño de todos los productos.</p>
	<b>Estrategia</b>	<p>El objetivo de la primera fase de financiamiento es guiar a la compañía en una senda de crecimiento y demostrar la competitividad de la empresa en el mercado internacional. El éxito requiere planificación empresarial a largo plazo y que los empleados de la compañía y su red inmediata sean individuos comprometidos y capacitados. El objetivo de la segunda fase de financiamiento es acelerar y mejorar el crecimiento, y la internacionalización de las operaciones de la compañía. En cambio, en el caso chileno, la estrategia se basa en apoyar el desarrollo de proyectos de alta tecnología lo que resulta ser bastante amplio. En el caso finlandés el escenario se desglosa con el objetivo de especificar qué tipo de apoyo e entregara dependiendo de la etapa en la cual se encuentre la empresa.</p>
	<b>Redes de colaboración</b>	<p>Las redes de colaboración del programa son las mismas que se mencionan anteriormente en la dimensión institucional, ya que el programa hace uso de todo el aparato institucional con el fin de mejorar sustantivamente sus proyecciones futuras.</p>
	<b>Relacionamiento con actores públicos</b>	<p>Tekes depende del Ministerio de Industria y Comercio, pero existe una fuerte relación con el Ministerio de Educación y con el Ministerio de Economía y Empleo. La unión entre los ministerios genera sinergia útiles para el proyecto en temas de investigación, personal capacitado y comercialización.</p>
	<b>Relacionamiento con actores privados</b>	<p>Tekes promueve una red internacional entre las empresas finlandesas y grupos de investigación con socios internacionales de todo el mundo. Los programas europeos y las redes finlandesas podrán desarrollar sus habilidades apoyados por el sistema de financiamiento. El apoyo entre</p>

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

		empresas y compañías pertenecientes a la Unión Europea es muy destacable.
	<b>Mecanismo de gestión del programa</b>	<p>La difusión del programa se realiza de forma permanente a través del sitio web de Tekes, pero la postulación se efectúa mediante concurso, es decir, se permite postular durante un plazo definido. Este llamado se realiza mediante un comunicado público en <a href="http://www.tekes.fi">www.tekes.fi</a>, en el cual se especifican plazos y requisitos para las postulaciones dependiendo de si se postula en etapa preliminar o en segunda fase.</p> <p>La postulación se realiza dentro de los plazos definidos mediante el sistema electrónico de ingreso de Tekes con las plantillas y el formato especificado por dicho organismo. Al ser aprobado el proyecto se comienza la formalización para finalmente entregar el subsidio en cada una de las etapas.</p>
	<b>Mecanismos de evaluación del programa</b>	<p>En términos generales, el beneficiario del programa debe tomar las disposiciones contables necesarias de manera que se posea una lista detallada de los costos del proyecto de forma que se pueda verificar con la declaración de costos y la contabilidad. Cabe destacar que el pago del financiamiento está sujeto a la presentación de los informes del proyecto en los plazos establecidos por el calendario en la decisión de financiamiento. El Líder del Proyecto presentará informes sobre la marcha del proyecto a través de los servicios en línea Tekes. Dentro del proceso de evaluaciones, también existe un informe de auditoría emitido por un auditor externo autorizado que abarca toda la vida del proyecto y que se presentará junto con el informe final utilizando la plantilla proporcionada por Tekes. La auditoría se centrará, particularmente, en la contabilidad de los proyectos, y la ejecución y fiabilidad de los procedimientos.</p> <p>Tekes evaluará el impacto de los proyectos, incluso después de su finalización (plazo máximo de cinco años). Finalmente, Tekes también tendrá derecho a una auditoría anual de las cuentas del beneficiario.</p> <p>Todo lo anterior da cuenta de que para Tekes la contabilidad y las auditorías son un tema crucial al momento de evaluar los proyectos. Esto podría ser un punto a analizar en el caso chileno debido a los buenos resultados obtenidos por Tekes utilizando este tipo de métodos.</p>
	<b>Canales de comunicación</b>	El canal de comunicación entre TEKES y los beneficiarios es principalmente el sitio web de la institución <a href="http://www.tekes.fi">www.tekes.fi</a>
<b>DESEMPEÑO DE LOS PROGRAMAS</b>	<b>Resultados de los programas</b>	En general, las evaluaciones se han realizado sobre Tekes más que sobre los programas que realiza dicha entidad. Las evaluaciones han concluido que Tekes ha funcionado bien y

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

		<p>que, de hecho, es la agencia líder de innovación en el mundo. Tekes ha creado algunas de las condiciones necesarias para el éxito como por ejemplo, aumentar la intensidad de investigación, aumentar la cooperación entre empresas y la infraestructura del conocimiento. El enfoque actual de Tekes se basa en dos áreas: investigación orientada a programas para la renovación estratégica de la infraestructura del conocimiento de Finlandia, y programas impulsados para satisfacer las necesidades estratégicas de desarrollo de las PYMES.</p> <p>Finalmente, Finlandia se encuentra en un nuevo punto estratégico en el cual primero potencia las infraestructuras tecnológicas sobre las cuales se crea conocimiento y segundo, fomenta la investigación y el desarrollo en las pequeñas y medianas empresas, no en las empresas de mayor tamaño. En el caso chileno, resulta clave priorizar las acciones que se deben tomar en materia de innovación, pero para lograr dicho proceso se debe tener clara la posición estratégica de Chile en dicha materia.</p>
--	--	---

**NUEVA ZELANDA**

<b>PROGRAMAS DE INNOVACIÓN EN ALTA TECNOLOGÍA</b>		
<b>DIMENSIONES</b>	<b>SUB DIMENSIONES</b>	<b>NUEVA ZELANDA</b>
<b>INSTITUCIONAL</b>	<b>I+D a nivel nacional</b>	<p>En Nueva Zelanda, desde el año 2002 se implementa la estrategia “Growth and Innovation Framework” (GIF), también conocida como “Growth Through Innovation”. Esta estrategia se diseñó con la finalidad de lograr un crecimiento sustentable y mejorar la calidad de vida de la población en el largo plazo. Esta estrategia reconoce el importante rol del gobierno para superar los obstáculos de una mejor inserción de las empresas en el mercado internacional; en la atracción de la inversión extranjera para fortalecer la economía interna; en el financiamiento para la innovación en las empresas; y en la importancia de promover instituciones y buenas prácticas que fortalezcan los vínculos y la articulación entre la industria, la educación y los investigadores.</p> <p>La entidad a cargo de los programas de innovación y alta tecnología es la Fundación para la Investigación, la Ciencia y la Tecnología. En el año 2011, la Fundación se fusionó con el Ministerio de Investigación, Ciencia y Tecnología (Morst) para crear el nuevo Ministerio de Ciencia e Innovación (MSI), que se hizo cargo de las funciones y de la inversión de ambos organismos. Luego, en el año 2012 todo se unió en el Ministerio de Negocios, Innovación y Empleo (Mbie). En cuanto al programa que financia la alta tecnología en Nueva Zelanda es el Programa de inversión en ciencia y</p>

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

		tecnología.
	<b>Estructura organizacional funcional</b>	El Ministerio de Negocios, Innovación y Empleo (Mbie) se estructura por un “Concejo de Ciencia” que es el responsable de las decisiones sobre la asignación de financiamiento a las organizaciones de investigación. La misión estatutaria del Concejo es tomar decisiones de inversión de acuerdo a las áreas que se quieran potenciar. Los criterios y los requisitos de elegibilidad son determinados por el Ministerio y ejecutados por el Concejo. De hecho, el Ministro es el responsable de la designación del Presidente y de los miembros del Concejo.
	<b>Estrategia</b>	La estrategia que sigue el Ministerio es <i>“Invertir los resultados de la investigación, la ciencia y la tecnología para ofrecer una mayor prosperidad, seguridad y oportunidades para todos los neozelandeses”</i> . Es decir, el enfoque de Nueva Zelanda es “invertir” y no generar el conocimiento sólo por el valor innato de la investigación. En este sentido, la realidad chilena apunta más a la productividad y competitividad.
	<b>Redes de colaboración</b>	En el proceso de innovación continua el gobierno no ha perdido de vista la importancia de mantener una estrecha relación de investigación con otros países. Para ello el Mbie mantiene lazos de colaboración mediante acuerdos bilaterales, otras iniciativas de gobierno y mecanismos de financiamiento, tales como el Fondo para la articulación de ciencia y tecnología, y el Fondo para oportunidades de inversión internacionales. Por último, se crearon en Washington y Bruselas, dos Consejerías de Tecnología, con el fin de profundizar las relaciones con EE.UU. y Europa. Cabe señalar que Nueva Zelanda es un participante activo en los comités de la OECD y la AOEC para la cooperación en investigación y desarrollo.
	<b>Presupuesto disponible para I+D</b>	La inversión de Nueva Zelanda en I+D ha evolucionado a través del tiempo, según el Banco Mundial en el año 1999 alcanzaba un 0,98% de su PIB, esto aumentó a 1,14% en el 2005 y en el 1,3% de su PIB en el año 2009. Esta situación instaura ciertas interrogantes con respecto al caso chileno, porque Chile invierte en investigación y desarrollo un porcentaje muy similar, lo que da cuenta que el proceso de innovación no se basa solamente en el monto invertido sino que también influyen temas como las institucionalidad que existe detrás de los programas y estrategias de innovación.
<b>ORGANIZACIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DEL PROGRAMA</b>	<b>Tipo de beneficiarios: características y requisitos</b>	En cada una de las rondas o concursos de postulación del Programa de Inversión en Ciencia y Tecnología, el Mbie define las áreas de inversión. Para el año 2013 las áreas eran: Industrias Biológicas, Manufactura y Servicios de alto valor, Energía y Minerales; y Salud y Sociedad. En cada una de las áreas se realiza un concurso distinto con requisitos

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

		<p>específicos para cada proyecto, pero que tienen los mismos plazos. Por ende, los requisitos y características de los beneficiarios dependen exclusivamente del programa al que estén postulando.</p> <p>Esta situación es diferente a lo que ocurre en Chile, porque con este mecanismo el gobierno de Nueva Zelanda dirige los proyectos hacia ciertas áreas que considera importantes y desde allí comienza el proceso de postulación. En cambio Chile tiene concursos abiertos mediante en los cuáles se pueden postular proyectos de áreas muy diversas.</p>
	<b>Características estructurales del programa</b>	<p>Al tener concursos definidos por áreas temáticas, las características del programa dependen de cada área a la que se postule. Esto incluye todo el proceso de financiamiento, desde los montos designados en cada concurso hasta las exigencias y condiciones que se estipula en cada caso.</p> <p>Lo que es común para todos los programas es que la propiedad intelectual es para los beneficiarios no para el Mbie.</p>
	<b>Estrategia</b>	<p>El objetivo del Programa de Inversión en Ciencia y Tecnología es mejorar la productividad las nuevas industrias, crear nuevas industrias en Nueva Zelanda, añadir un nuevo valor a los servicios de Nueva Zelanda y desarrollar capacidades tecnológicas que den soporte a los programas de ciencia y tecnología. En cambio en Chile, la estrategia del programa de innovación tecnológica empresarial es apoyar el desarrollo de proyectos de alta tecnología en empresas ya conformadas, lo que da cuenta de una visión distinta de la innovación en el caso de Nueva Zelanda.</p>
	<b>Redes de colaboración</b>	<p>Las redes de colaboración internacional del programa y por ende del Ministerio, se centran en dos zonas específicas: la Unión Europea y América del Norte. De hecho, el Ministerio posee dos representantes de la ciencia, tecnología e innovación en dichas zonas.</p>
	<b>Relacionamiento con actores públicos</b>	<p>El actor público principal es el Ministerio de Negocios, Innovación y Empleo porque es quien plantea, difunde, gestiona y evalúa el programa de financiamiento al desarrollo de ciencia y tecnología. Pero, también cuenta con el apoyo del Fondo para la articulación en ciencia y tecnología y del Fondo para oportunidades de inversión internacionales.</p>
	<b>Relacionamiento con actores privados</b>	<p>No se encontró evidencia de grandes redes con actores privados más allá de las que puede generar cada empresa por su cuenta.</p>
	<b>Mecanismo de gestión</b>	<p>La difusión del programa se realiza de forma permanente a través del sitio web del Ministerio, de hecho, cuando ya se</p>

	<p><b>del programa</b></p>	<p>comienza el proceso de postulación lo postulantes tienen un portal especial para ingresar. El proceso de la propuesta comprende tres etapas. Primero, los beneficiarios deben registrarse en el portal del Mbie, luego deben preparar su propuesta para finalmente presentarla al Ministerio. Para la primera etapa los beneficiarios deben dirigirse al Mbie o comunicarse vía correo electrónico y enviar el nombre de la organización y todos los datos de contacto, porque recién luego de ello se entregará un usuario y una contraseña. Para preparar la propuesta, el proceso se debe realizar mediante el portal de Mbie, allí se puede trabajar con los cuadros de entrada o con los documentos que se pueden cargar en el portal. La propuesta debe tener una declaración pública, un resumen ejecutivo (con la descripción del proyecto, los beneficios en investigación, tecnología y para Nueva Zelanda), una descripción de los resultados esperados luego de 2, 5 y 10 años, una declaración de impactos y las etapas críticas. El tema de las etapas críticas es una herramienta a considerar en el caso chileno porque resulta fundamental que las empresas sean capaces de diagnosticar a priori cuáles son sus debilidades y fortalezas. En Nueva Zelanda, este proceso ha fomentado que los beneficiarios sean capaces de conocer sus riesgos y prepararse para ellos sin ampararse únicamente en el financiamiento público.</p>
	<p><b>Mecanismos de evaluación del programa</b></p>	<p>El proceso de decisión por parte del Mbie se divide en dos etapas. En la primera, se determina qué propuestas son elegibles, esto es una decisión del Concejo de Ciencia. La segunda etapa es decidir quiénes son los beneficiarios, en dicho caso el Ministerio tomará contacto de inmediato con los encargados del proyecto para formalizar el beneficio. Pero, los mecanismos de evaluación dependen de cada programa en específico, es decir, tanto la primera como la segunda instancia de evaluación poseen parámetros específicos al momento de evaluar por áreas temáticas.</p>
	<p><b>Canales de comunicación</b></p>	<p>El canal de comunicación entre Mbie y los beneficiarios es principalmente el sitio web de la institución <a href="http://www.msi.govt.nz">www.msi.govt.nz</a>.</p>
<p><b>DESEMPEÑO DE LOS PROGRAMAS</b></p>	<p><b>Resultados de los programas</b></p>	<p>En Nueva Zelanda existen evaluaciones sobre los programas de financiamiento gubernamental, pero no se encontró evidencia sobre evaluaciones al del Programa de inversión en ciencia y tecnología. Esto se puede deber a que el Mbie fue constituido de forma reciente en el año 2012, por lo cual tampoco se encontró evidencia sobre el desempeño del Ministerio.</p>

**ESTADOS UNIDOS**

<b>PROGRAMAS DE INNOVACIÓN EN ALTA TECNOLOGÍA</b>		
<b>DIMENSIONES</b>	<b>SUB DIMENSIONES</b>	<b>ESTADOS UNIDOS</b>
<b>INSTITUCIONAL</b>	<b>I+D a nivel nacional</b>	<p>La inversión en investigación y desarrollo de la década de los setenta impulsó la innovación y las mejoras en la productividad en Estados Unidos, lo que finalmente contribuyó al crecimiento económico. En el siglo XX, EEUU reinó como la economía más grande y productiva a nivel mundial, se desarrollaron nuevas tecnologías que tuvieron un éxito rotundo al momento de su comercialización. Por otra parte, se fomentó el desarrollo de una fuerza de trabajo con gran capital humano. En el siglo XXI, el desafío era mantener esta posición de innovación a nivel mundial y para eso las ventajas comparativas y la competitividad resultaban ser fundamentales.</p> <p>El pilar de la institucionalidad estadounidense que ha sido la clave en este proceso es el soporte federal para la investigación básica, la educación y la infraestructura. De hecho, la investigación financiada federalmente ha establecido el circuito integrado entre las principales áreas de inversión: Industria computacional y tecnologías de la información, ciencia médica, agricultura e industria química. La situación anterior es muy útil para posicionar la innovación en Chile, porque es posible notar que el proceso de innovación en Estados Unidos ha sido extenso, es decir, es un proceso que requiere tiempo e inversión.</p> <p>La organización que financia los proyectos de alta tecnología es el Programa de Tecnología Avanzada (ATP o NIST ATP), el cual es parte del gobierno de los Estados Unidos, específicamente del Departamento de Comercio y del Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST). Este programa fue diseñado para estimular el desarrollo de tecnología avanzada, especialmente en sus etapas iniciales, que de otro modo no sería financiada. Lo cual es muy similar al programa de innovación tecnológica empresarial de Chile.</p>
	<b>Estructura organizacional funcional</b>	<p>La estructura del ATP se caracteriza por una junta directiva y por tres divisiones, dos de ellas agrupan los proyectos de investigación y desarrollo (Química y Ciencias de la vida, y Tecnología de Información y electrónica), y la tercera es la oficina de evaluación (EAO). Esta oficina se preocupa de evaluar si el ATP está cumpliendo con su misión, pero a la vez, realiza análisis estadísticos para medir la efectividad del programa a nivel de insumos, resultados e impactos. Es debido a la EAO que el ATP desarrolló una cultura de evaluación, en la cual se programan evaluaciones periódicas que sirven como insumos para el proceso de toma de decisiones dentro de la organización. Esta estructura organizacional resulta ser importante de analizar para trabajar en el caso chileno debido a las grandes ventajas que implica.</p>
	<b>Estrategia</b>	<p>La misión de la organización es la siguiente <i>“El ATP acelera el desarrollo de tecnologías innovadoras para el amplio beneficio nacional a través de alianzas con el sector privado”</i>, pero todo su trabajo se basa en la</p>

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

		siguiente premisa “El ATP mejora la calidad de vida de los estadounidenses en el siglo XXI mediante la inversión en tecnologías innovadoras en fase inicial”. Es decir, lo importante es la inversión en la fase inicial, esta metodología también es potenciada en el caso chileno.
	<b>Redes de colaboración</b>	A nivel internacional, Estados Unidos mantiene relaciones de colaboración en materia de innovación con todos los continentes. Las más conocidas son con China, Japón, Israel, los países de la Unión Europea, sus vecinos geográficos (México y Canadá), países de América Latina, entre otras.
	<b>Presupuesto disponible para I+D</b>	La inversión de Estados Unidos en I+D ha evolucionado a través del tiempo, según el Banco Mundial en el año 1999 alcanzaba un 2,64% de su PIB, esto aumentó a 2,59% en el 2005 y en el 2,9% de su PIB en el año 2009.
<b>ORGANIZACIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DEL PROGRAMA</b>	<b>Tipo de beneficiarios : características y requisitos</b>	<p>Los beneficiarios del ATP son las empresas de propiedad estadounidense individuales, con fines de lucro o impulsadas por la industria a través de joint ventures. La inclusión de los joint ventures en los beneficiarios es una diferencia con el caso chileno, que por cierto tiene implicancias al momento de desarrollar el programa. En Estados Unidos, las compañías individuales se entienden como pequeñas, medianas o grandes empresas con fines de lucro. También pueden ser beneficiarias las sociedades constituidas en los Estados Unidos, pero que tienen matrices en otros países. Esta es la única forma de que empresas con dueños extranjeros puedan recibir financiamiento del ATP.</p> <p>Por otra parte, las Universidades, los laboratorios gubernamentales (con exclusión de los laboratorios NIST), los laboratorios independientes, los organismos de investigación y las organizaciones sin fines de lucro también podrán participar del ATP de las siguientes dos formas: como subcontratista de una empresa o de un joint venture, o como socios adicionales de un negocio conjunto. Es decir, se especifican las formas en que los centros de investigación pueden participar, en el caso chileno sólo se mencionan como beneficiarios a las empresas nacionales y las personas naturales que tengan la calidad de empresarios naturales.</p>
	<b>Características estructurales del programa</b>	<p>En el año 1990, el Programa de Tecnología Avanzada (ATP) comenzó a ofrecer una nueva fuente de financiamiento basada en el concepto de “costos compartidos” y enfocada en las empresas individuales. Todo esto con el fin de acelerar el desarrollo y ampliar la difusión de nuevas tecnologías que posean alto potencial de ganancias comerciales para la nación.</p> <p>Se espera que el financiamiento apoye a las empresas realizando una revolución tecnológica con nuevos productos y nuevos procesos industriales que puedan competir rápidamente en los cambiantes mercados mundiales. ATP desafía la investigación y el desarrollo comunitario en I + D para asumir proyectos de mayor riesgo técnico.</p> <p>Los proyectos que son inelegibles como propuestas para ATP son: (1) Mejoras directas a productos o desarrollo de productos ya existentes,</p>

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

		<p>(2) Proyectos de investigación básica, (3) Ensayos clínicos en fase II, III o IV, (4) Proyectos cuya única dificultad es el riesgo de mercado, (5) Proyectos de pre-comercialización, (6) Proyectos que ATP cree que pueden ser realizados sin su financiamiento, entre otros. Esta clasificación de proyectos que no se pueden postular es bastante útil porque es una forma en que los gobiernos generan lineamientos de innovación para la economía. Esto es un tema que Chile podría trabajar como herramienta para potenciar los programas de innovación tecnológica.</p> <p>En términos de financiamiento, una sola empresa puede recibir hasta un total de US\$ 2 millones para actividades de I + D por un máximo de 3 años. El plazo es una diferencia en el caso chileno, porque en Chile el plazo máximo es de 5 años con posibilidades de extensión.</p> <p>Los fondos de ATP sólo podrán ser utilizados para pagar los costos directos y los beneficiarios son responsables de financiar el resto de los costos indirectos. Las pequeñas y medianas empresas no están obligadas a compartir los costos directos, en cambio las grandes empresas deben compartir los costos de al menos un 60% del proyecto de forma anual. Una empresa grande se define según criterios del ATP y se basa en los ingresos anuales que son actualizados de forma periódica. Con respecto a la propiedad intelectual, esta queda en manos de los beneficiarios. Pero, se destaca que deben ser beneficiarios que sean empresas constituidas en Estados Unidos. Una universidad, un laboratorio del gobierno, una organización de investigación independiente u otra organización sin fines de lucro no pueden conservar la propiedad de intelectual. En el caso de Chile, al analizar la posibilidad de incluir a centros de investigación como beneficiarios de este tipo de programas resultaría imprescindible especificar cómo se tratará el tema de la propiedad intelectual, como en este caso.</p>
	<b>Estrategia</b>	<p>ATP se centra en las necesidades tecnológicas de la industria norteamericana, no en las del gobierno. Las prioridades de investigación para ATP son fijadas por la industria, en base a su conocimiento del mercado y a las oportunidades de investigación. Lo anterior resulta ser clave al momento de plantear los programas de innovación empresarial y es un tema que Chile podría trabajar desde las perspectivas de innovación.</p> <p>En ATP todo se puede resumir en su frase: “El ritmo del cambio tecnológico es más rápido que nunca, y la victoria es de los ágiles”</p>
	<b>Redes de colaboración</b>	<p>La red de colaboración principal del ATP es la relación con la industria norteamericana, porque desde ellos nacen los lineamientos que sigue el programa al momento de entregar financiamiento. De hecho, todas las postulaciones que son escogidas por el ATP deben ser comercializables, es decir, con un claro enfoque al mercado. En términos generales, lo que se busca es involucrar a todos los elementos de la empresa norteamericana en el ATP y así fortalecer los vínculos entre las distintas fuentes de innovación y el mercado.</p>
	<b>Relacionami</b>	<p>La principal relación es con el Instituto Nacional de Estándares y</p>

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

<p style="text-align: center;"><b>Relacionamiento con actores públicos</b></p>	<p>Tecnología (NIST), que es de donde se origina el ATP. EL NIST es un laboratorio de estándares de medición que se encuentra bajo la jurisdicción del Departamento de Comercio de los Estados Unidos . La misión del NIST es “Promover la innovación y la competitividad industrial de EE.UU. a través del avance en la ciencia de medición , los estándares y la tecnología en formas que mejoren la seguridad económica y la calidad de vida”. Finalmente, el NIST brinda todo el marco de acción para el ATP.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Relacionamiento con actores privados</b></p>	<p>La industria es el actor privado más importante para ATP, ya que es la industria quien entrega las directrices para la selección de proyectos y para la definición de criterios de selección.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Mecanismo de gestión del programa</b></p>	<p>Para postular al ATP, se debe presentar una propuesta en respuesta a un anuncio publicado en el Registro Federal que notifique el inicio del concurso y la disponibilidad de Fondos del ATP. Los concursos también se publican en el sitio web de ATP y en el sitio web de los Fondos Federales (<a href="http://www.grants.gov">www.grants.gov</a>). Las propuestas pueden ser presentadas electrónicamente o de forma física. En el caso, de las presentaciones electrónicas se ofrecen sistemas de seguridad que garantizan la privacidad de la información. De hecho, todos los individuos que ingresan al sistema deben firmar acuerdos de confidencialidad. El gobierno de los Estados Unidos garantiza la protección de la información sobre el negocio y sobre los secretos comerciales de cada empresa o participante.</p> <p>En comparación al caso chileno, Estados Unidos brinda un sistema de seguridad aprobado internacionalmente que entrega confianza a los postulantes debido a que los proyectos de innovación implican temas de propiedad intelectual. Esto es interesante para Chile en la línea de que los posibles beneficiarios pueden presentar dudas de este tipo al momento de la postulación.</p> <p>Para iniciar el proceso de propuestas, los postulantes se pueden contactar con NIST Hollings Manufacturing Extension Partnership (MEP) para recibir orientación sobre el programa y para preparar las propuestas. Una vez terminado el concurso y definidos los beneficiarios, el financiamiento otorgado se desembolsa a través de transferencias de fondos electrónicos por medio del Departamento del Tesoro.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Mecanismos de evaluación del programa</b></p>	<p>Ninguna propuesta será financiada por ATP a menos que dicho organismo determine que se tiene mérito científico y tecnológico (50%), y que además la propuesta genera beneficios para el país (50%). El mérito científico y tecnológico tiene tres componentes fundamentales: (1) Técnica de Innovación, (2) Técnica de Riesgos, y (3) Plan Técnico. Es decir, la tecnología propuesta debe ser altamente innovadora, la investigación debe ser un reto con un alto riesgo técnico y debe estar orientado a la superación de un importante problema. El criterio que evalúa los beneficios al país también tiene tres criterios: (1) Beneficios económicos a nivel nacional, (2) Necesidad de financiamiento por parte del ATP e (3) Impactos de los beneficios económicos. Todas las propuestas se seleccionan sobre la base de un proceso multi-etapa de revisión por parte de técnicos y expertos del</p>

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

		<p>negocio. Además de una junta de evaluación externa que realiza propuestas y hace recomendaciones. Una vez publicados los resultados de financiamiento, no se puede apelar a las condiciones del mismo. Desde el año 2000, se realizan encuestas a quienes postulan a los beneficios de ATP con el fin de conocer sus inquietudes y mejorar el desempeño del programa. Este último mecanismo es de gran utilidad para la organización y podría representar una opción para el caso chileno.</p>
	<p><b>Canales de comunicación</b></p>	<p>Los principales canales de comunicación son el sitio web del ATP (<a href="http://www.atp.nist.gov">www.atp.nist.gov</a>), el sitio web de los Fondos Federales (<a href="http://www.grants.gov">www.grants.gov</a>) y mediante la publicación en el Registro Federal de Estados Unidos.</p>
<p><b>DESEMPEÑO DE LOS PROGRAMAS</b></p>	<p><b>Resultados de los programas</b></p>	<p>Los resultados principales de ATP se relacionan con el éxito comercial de los proyectos, a modo de resumen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Nuevos Productos o Servicios:</b> El 75% de las empresas reportó un nuevo producto o servicio, 20% reportó dos nuevos productos o servicios y 5% informó de tres productos o servicios nuevos.</li> <li>2. <b>Margen comercial:</b> El 39% tenían un margen menor a un US\$ 1 millón, un 30% manejaba un margen entre US\$ 1 y US\$ 5 millones, el 22% operaba un margen entre \$ US5 y US\$ 20 millones, para un 7% el margen era entre US\$ 20 y US\$ 50 millones, y un 2% manejaba un margen superior a US\$ 100 millones.</li> <li>3. <b>Tecnologías desarrolladas:</b> Las áreas tecnológicas que ha financiado el ATP son: Electrónica / Hardware / comunicaciones: 26%; Materiales / químicos avanzados: 24%; Manufactura: 19%; Tecnologías de la información: 17% y Biotecnología: 14%.</li> <li>4. <b>Tecnologías avanzadas:</b> El 13% de los proyectos recibieron reconocimientos de IndustryWeek magazine, Discovery magazine, R&amp;D magazine, Computerworld magazine, entre otras.</li> <li>5. <b>Generación de nuevo conocimiento:</b> Más de la mitad de los proyectos de ATP recibió patentes.</li> <li>6. <b>Difusión de nuevos conocimientos:</b> Más del 60% de los proyectos coloca productos o procesos comerciales en el mercado.</li> </ol> <p>En el caso chileno el uso de estos indicadores puede resultar de gran ayuda al momento de analizar los impactos del programa. Tal como se mencionó anteriormente, en Estados Unidos existe una cultura de evaluación y es por eso que cuentan con tanta información al respecto. Esto se liga con el éxito de los programas de innovación estadounidenses y el gran aparato institucional que sostiene todas las políticas y estrategias de innovación.</p>

**ALEMANIA**

<b>PROGRAMAS DE INNOVACIÓN EN ALTA TECNOLOGÍA</b>		
<b>DIMENSIONES</b>	<b>SUB DIMENSIONES</b>	<b>ALEMANIA</b>
<b>INSTITUCIONAL</b>	<b>I+D a nivel nacional</b>	<p>Alemania es reconocida como líder en los sectores científicos y tecnológicos, ya que invierte anualmente, en promedio, 2,69% de su producto interno bruto a la investigación y desarrollo. Esto tuvo como resultado que en el año 2008 se solicitaran alrededor de 16.967 registros de patentes que se traducen en oportunidades de innovación y ventajas de mercado.</p> <p>El sistema de innovación alemán es bastante diferenciado y altamente descentralizado lo que se considera como una ventaja. Es un modelo flexible y dinámico, pero a la vez complejo. La planificación, la toma de decisiones y el financiamiento se generan en una amplia variedad de niveles, instituciones y organizaciones. Los gobiernos regionales y locales tienen mucha autonomía respecto al diseño e implantación de las políticas investigación y desarrollo, pero el papel del Estado Federal es muy importante en términos de los principios generales y del marco legal que se especifica para el financiamiento público.</p> <p>Una de las características más importantes del modelo alemán en cuanto a su política tecnológica es la orientación hacia el mercado y el principio de subsidiaridad. La administración pública tiene un papel discreto y las iniciativas del mercado son un elemento clave para el desarrollo tecnológico.</p> <p>El Ministerio de Economía y Tecnología (BMWi) es el encargado principal del programa de alta tecnología conocido como "Programa Central de Innovación para PYMES" (Central Innovation Programme for SMEs).</p>
	<b>Estructura organizacional funcional</b>	<p>La organización del Ministerio refleja el amplio espectro de sus actividades. El BMWi se divide en diez Direcciones Generales (DG): Coordinación Política; Administración central; Política Europea; Política Económica; Política PYME; Política energética; Política Industrial; Política Económica Externa; IT, Comunicaciones y Política Postal; y Política Tecnológica.</p> <p>También existen concejos asesores que se dividen según temáticas específicas: Concejo Asesor Académico, Concejo Asesor PYME, Concejo Asesor "Economía Digital", Junta asesora económica de relaciones exteriores, Concejo asesor de turismo y Concejo asesor de acreditación. Estos concejos asesores del Ministerio Federal de Economía y Tecnología se componen de grupos de expertos que recomiendan al Ministro Federal.</p>

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

	<p style="text-align: center;"><b>Estrategia</b></p>	<p>La tarea esencial del Ministerio Federal de Economía y Tecnología es dar forma a las condiciones que fomenten la actividad económica con éxito sobre la base de la libertad personal y empresarial, la competencia y la estabilidad. Los objetivos del BMWI son los siguientes: promover oportunidades de desarrollo para asegurar un crecimiento económico sostenido y la competitividad con otras economías, garantizar un alto nivel de empleo, fortalecer las PYMES, promover nuevas tecnologías y la innovación para mantener la competitividad de la economía, vincular los objetivos económicos y ecológicos, ampliar la división mundial del trabajo y un sistema de libre de comercio mundial, y garantizar un suministro seguro de energía a precios adecuados.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Redes de colaboración</b></p>	<p>A nivel internacional, Alemania mantiene relaciones de colaboración en materia de innovación con la mayoría de los continentes.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Presupuesto disponible para I+D</b></p>	<p>La inversión de Alemania en I+D ha evolucionado a través del tiempo, según el Banco Mundial en el año 2000 alcanzaba un 2,47% de su PIB, esto aumentó a 2,51% en el 2005 y en el 2,82% de su PIB en el año 2010.</p>
<p><b>ORGANIZACIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DEL PROGRAMA</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Tipo de beneficiarios: características y requisitos</b></p>	<p>El programa podrá financiar proyectos de I + D realizados por empresas individuales pequeñas y medianas de acuerdo con la definición de PYME, también financia proyectos de colaboración realizados entre empresas y centros de colaboración y finalmente, proyectos que apoyan redes de colaboración tanto en I+D como en gestión.</p> <p>Es decir, en cuanto a la comparación con el caso chileno lo esencial es que el programa alemán se enfoca en pequeñas y medianas empresas, en cambio, el programa chileno no hace referencia en cuanto al tamaño de la empresa. Este tipo de programas deben responder a las realidades de cada país por lo cual si se busca fomentar a la economía desde el apoyo a las PYMES, la opción de Alemania es lo más atingente. Al igual que en el caso estadounidense, Alemania también incluye como beneficiarios a los centros de investigación.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Características estructurales del programa</b></p>	<p>El Programa de Innovación central PYME (ZIM) es un programa nacional de financiamiento para las PYMES y los centros de investigación relacionados y está abierto a todas las tecnologías y sectores. A finales de 2011, el Programa de Innovación Central fue galardonado con el premio DIESELMEDAILLE por ser el mejor programa de financiamiento de la innovación. Cabe destacar, que el proyecto no puede estar en posesión de otras fuentes de financiación ni comenzar antes de la adjudicación del programa ni llevarse a cabo en nombre de terceros.</p> <p>Con respecto al financiamiento, los proyectos de I+D para empresas pueden recibir entre un 25% y un 55% de los</p>

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

		costes elegibles para apoyo, hasta un máximo de € 350.000 por sub proyecto.
	<b>Estrategia</b>	El objetivo del programa es aumentar de manera sostenible la capacidad innovadora y la competitividad de las PYMES, incluidas las empresas artesanales e independientes, y de esta manera contribuir a su crecimiento y a la generación de nuevos puestos de trabajo. Para ello el programa ofrece financiamiento acorde a las necesidades de cada uno, postulaciones fáciles y rápidas, y apoyo continuo durante todo el proceso de postulación.
	<b>Redes de colaboración</b>	<p>Dentro del programa hay diferentes posibilidades de cooperación con socios internacionales. Las empresas alemanas que trabajan con socios extranjeros reciben una bonificación del 5% por encima de los porcentajes de financiamiento normales. Las condiciones generales para los socios extranjeros es que sean subcontratistas y tiene que postular en conjunto con las empresas alemanas al beneficio.</p> <p>En este sentido, el programa alemán presenta una arista importante que es la inclusión de socios internacionales y de hecho, coloca incentivos para promover dichas alianzas. Este tema no se ha especificado en el caso chileno lo cual abre una puerta para analizar el tema y su posible inclusión dentro del programa.</p>
	<b>Relacionamiento con actores públicos</b>	El año 2006, Alemania lanzó la "Estrategia de Alta Tecnología para Alemania" la cual es un paquete de medidas que incluye a todo el gobierno alemán en materia de innovación y tecnología. Por primera vez, todas las actividades del gobierno y medidas de apoyo destinadas a mejorar el entorno general de innovación se combinaron para formar una política de innovación tecnológica unificada. Es en este escenario que la mayoría de los actores públicos participan de los programas de I+D, pero sin duda alguna el Ministerio Federal de Economía y Tecnología es el más importante debido a que proporciona aproximadamente la mitad de los fondos para la Estrategia de alta tecnología. Por su parte, el Ministerio Federal de Educación e Investigación también tiene un rol fundamental en el diseño e implementación de la estrategia.
	<b>Relacionamiento con actores privados</b>	El relacionamiento con los actores privados está dado por las redes de colaboración internacionales mencionadas anteriormente y por el hecho de que se puede postular al programa de forma conjunta con otras empresas.
	<b>Mecanismo de gestión del programa</b>	Las solicitudes deben realizarse a través de los formularios correspondientes. Las formas o plantillas están disponibles en <a href="http://www.zim-bmwi.de">www.zim-bmwi.de</a> o en la agencia de gestión de proyectos y podrán presentarse en cualquier momento del año. Los beneficiarios deben presentar declaraciones legales sobre los fondos recibidos de otros programas durante los

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

		<p>últimos tres años.  Luego de presentar las solicitudes, el Ministerio alemán debe decidir qué proyectos son elegibles y contactarse con los beneficiarios para hacer efectivo el programa.</p>
	<p><b>Mecanismos de evaluación del programa</b></p>	<p>Los criterios de elegibilidad para los beneficiarios dependen si es una empresa, un centro de investigación los solicitantes o ambos. En términos generales se buscará que los beneficiarios cumplan con al menos el compromiso contractual de los socios, investigaciones de mercado sobre el estado de la tecnología y del comercio, análisis de las fortalezas y debilidades de la red socios y su potencial para llevar a cabo I + D, análisis de la situación del mercado y de las posibilidades de generar sinergias, entre otras.</p> <p>Los proyectos en sí deben desarrollar un nuevo producto, proceso o nuevos servicios técnicos que superen los productos existentes.</p>
	<p><b>Canales de comunicación</b></p>	<p>El canal de comunicación principal es el sitio web del Ministerio <a href="http://www.zim-bmwi.de">www.zim-bmwi.de</a>, ya que allí se entrega toda la información para postular al programa.</p>
<p><b>DESEMPEÑO DE LOS PROGRAMAS</b></p>	<p><b>Resultados de los programas</b></p>	<p>El segundo estudio de evaluación del Ministerio entregó la información sobre los programas del ZIM (Programas Centrales de Innovación de Mittelstand) no del Programa de Innovación Central para PYMES en específico. Las conclusiones principales que se obtuvieron fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ZIM ha dado lugar a un efecto multiplicador importante. El financiamiento inicial de 1,3 millones de euros (en enero de 2011, junio de 2011: 1,8 millones de euros) dieron lugar a Proyectos de I + D que suman un total de 3,7 millones de euros.</li> <li>• Se encontró evidencia de que los programas aumentaron la producción y el empleo.</li> <li>• Acumulados a lo largo de los años 2009-2011 ZIM induce una producción adicional de 7,7 mil millones de euros que incluye un valor añadido de 3,9 millones de dólares. Además, hasta a 69.500 puestos de trabajo están asegurados o de nueva creación, con un ingreso total de 2,7 mil millones euros.</li> <li>• ZIM ha asegurado y ha creado empleo, que de otro modo tendría sería aumento del desempleo y por lo tanto los costos adicionales causados por desempleo son compensados en el corto plazo. En lugar de dichos costos, la seguridad social se ha enfrentado a un ingreso adicional de hasta 0,9 millones de euros.</li> </ul>

## 5.4.2. Consorcios tecnológicos para la innovación

### CHILE

PROGRAMAS DE CONSORCIOS TECNOLÓGICOS PARA LA INNOVACIÓN		
DIMENSIONES	SUB DIMENSIONES	CHILE
<b>INSTITUCIONAL</b>	<b>I+D a nivel nacional</b>	<p>Chile ha fomentado una estrategia para impulsar el desarrollo económico en base a la innovación y generación de nuevos conocimientos, todo esto con el fin de mejorar la posición del país en temas de competitividad internacional. Las áreas de innovación que se fomentan desde el año 2013 son la ciencia y el capital humano, el emprendimiento y la competitividad, y la calidad de vida. Los organismos públicos involucrados en el proceso de innovación y desarrollo son: el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo por medio de la Corporación de Fomento (CORFO), el Ministerio de Educación por medio de la Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología (CONICYT) y el Ministerio de Agricultura por medio de la Fundación para la Innovación agraria (FIA). También participan organismos público-privados como Concejo Nacional de Innovación para la Competitividad (CNIC) y empresas privadas tanto nacionales como internacionales.</p> <p>En el caso de CONICYT y FIA, dichas instituciones participaron solamente en el comienzo de los programas de consorcios en el año 2005, luego los programas pasaron a ser entera responsabilidad de CORFO.</p> <p>En el año 2002, el Ministerio de Hacienda contrató un préstamo con el Banco Mundial, que tenía como objetivo obtener recursos para potenciar la línea de investigación y desarrollo a nivel nacional, lo que se conoce como Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología. Desde el año 2004 al año 2007, el presupuesto para este programa creció de \$5.800 millones a \$18.000 millones.</p> <p>En el año 2010, Chile invertía sólo el 0,4% de su PIB en materia de innovación y tecnología mientras que los países de la OECD invierten en promedio 2,5% del PIB. Ante ésta situación, el Gobierno de Chile promulgó el año 2012 una nueva ley de incentivos tributarios para las empresas que invirtieran en investigación y desarrollo.</p>
	<b>Estructura organizacional funcional</b>	<p>En Chile, CORFO es la agencia gubernamental que se encarga de promover el emprendimiento, la competitividad y la innovación. A nivel de estructura organizacional, CORFO posee una estructura jerárquica que se caracteriza por una forma piramidal, en la cúspide se encuentra el concejo, luego la vicepresidencia directiva y le siguen paralelamente el gabinete de la presidencia y la fiscalía. Finalmente, de la vicepresidencia se desprenden nueve gerencias y una</p>

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

		<p>décima surge de la fiscalía. El concejo está compuesto por cinco Ministros (Economía, Hacienda, Relaciones Exteriores, Desarrollo Social y Agricultura), de los cuales el Ministro de Economía es el presidente del concejo.</p> <p>Las gerencias son las siguientes: Inversión y Financiamiento, Competitividad, Emprendimiento, Innovación, Corporativa, Estrategias y Estudios, Administración y Finanzas, Control Interno, Operaciones y Sistemas de Información, y Legal que depende de la Fiscalía.</p> <p>Por otra parte, fuera de la estructura jerárquica existen los "Comités CORFO". Estos Comités son entidades creadas para que agentes públicos y privados desarrollen y perfeccionen la estrategia del país en temas de innovación y desarrollo.</p>
	<b>Estrategia</b>	<p>El objetivo fundamental de CORFO se esboza en su misión organizacional: <i>"Fomentar el emprendimiento y la innovación para mejorar la productividad de Chile, y alcanzar posiciones de liderazgo mundial en materia de competitividad"</i>. Mientras que los objetivos específicos son principalmente: apoyar el emprendimiento, impulsar el desarrollo de innovaciones, fomentar la competitividad de la industria chilena y acercar el financiamiento a las pequeñas y medianas empresas.</p>
	<b>Redes de colaboración</b>	<p>Las principales redes de colaboración públicas de CORFO son entre Ministerios, es decir, el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo con los Ministerios de Educación (CONICYT) y Agricultura (FIA).</p>
	<b>Presupuesto disponible para I+D</b>	<p>La inversión de Chile en I+D no ha sido registrada por el Banco Mundial, de hecho la única cifra de las cual se dispone es del año 2007 y que corresponde a un 0,31% del PIB.</p>
<b>ORGANIZACIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DEL PROGRAMA</b>	<b>Tipo de beneficiarios: características y requisitos</b>	<p>Los beneficiarios son nuevos consorcios o consorcios ya constituidos por medio de alguna de las vías entregadas por CORFO, FIA o CONICYT. Los consorcios constituidos por medio de algún organismo público deben haber presentado su informe final y este se debe encontrar aprobado o pendiente de aprobación. Existen ciertas excepciones dependiendo del estado de conformación en que se encuentre cada consorcio.</p> <p>Los consorcios ya constituidos tienen tres requisitos principales: antigüedad mínima de tres años, integración de al menos tres personas jurídicas que en su mayoría tengan fines de lucro y que por lo menos una de estas tres personas debe estar constituida en Chile. Es decir, pueden participar entidades extranjeras en la conformación de nuevos consorcios.</p>
	<b>Características estructurales</b>	<p>En general, los consorcios deben constituirse como una sociedad anónima, una sociedad por acciones o una</p>

	<p><b>del programa</b></p>	<p>sociedad de responsabilidad limitada y deben ser dirigidos por un directorio de al menos tres miembros. Si el consorcio no se encuentra constituido a la fecha de postulación del programa, los beneficiarios deben designar a un mandatario o beneficiario transitorio que debe estar constituido en Chile Para postular al programa se requiere un proyecto que especifique objetivos generales y específicos, descripción de las actividades del consorcio, resultados e impactos, un marco de gobernabilidad, la descripción del equipo de trabajo y de los recursos, un modelo de negocios y finalmente un presupuesto general.</p> <p>Una vez aprobado el proyecto, CORFO aporta con un financiamiento de hasta un 50% del monto total con un tope de \$5.000.000.0000.- por un máximo de 10 años. El resto del financiamiento debe ser aportado por los participantes del consorcio y al menos un 20% de dicho monto debe ser en efectivo. El aporte de los beneficiarios puede ser acogido a la ley de I+D que existe actualmente en Chile.</p> <p>El financiamiento de CORFO no es reembolsable por los beneficiarios y puede ser entregado por dos mecanismos: a título de anticipo, es decir, los recursos se entregan anticipadamente para la realización del proyecto previa entrega de las garantías correspondientes, o contra rendición de informes, o sea, el beneficiario utiliza sus recursos y luego CORFO reembolsa dichos gastos. En cualquiera de los casos se exige una rendición de cuentas. En caso de incumplimiento de contrato CORFO puede suspender o cesar el financiamiento. La propiedad intelectual, en cuanto a todos los resultados apropiables de la ejecución del proyecto, pertenecerán al beneficiario o a los otros participantes del proyecto según como esté estipulado en el contrato.</p>
	<p><b>Estructura organizacional funcional</b></p>	<p>La estructura jerárquica consiste en un directorio, una gerencia designada por el directorio y comités asesores que pueden ser internos o externos al consorcio. El directorio está compuesto por al menos una persona de cada una de la partes involucradas. Ellos se reúnen de forma periódica para trabajar las estrategias generales del consorcio, y para los temas más específicos se designa a un gerente general del consorcio que es quien lidera el proyecto en términos específicos. En algunos casos, como el Consorcio Tecnológico de Salud, participan entidades internacionales dentro de la sociedad.</p>
	<p><b>Estrategia</b></p>	<p>El objetivo del programa de consorcios es fomentar el desarrollo de sociedades que generen valor a partir del alineamiento de necesidades de mercado con conocimiento tecnológico, mediante proyectos de I+D de largo plazo. Se</p>

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

		distinguen dos objetivos específicos: primero, desarrollar líneas de investigación significativas de largo plazo y de alto nivel académico/científico, que a su vez posean un elevado potencial de impacto guiadas por las necesidades de los usuarios. Segundo, conformar consorcios que reúnan el conocimiento de la industria privada y de la academia de forma sustentable en el tiempo.
	<b>Redes de colaboración</b>	Las redes de colaboración de los consorcios tienen enfoques público / privado y nacionales / internacionales. La relación público / privado se especifica a continuación, mientras que las redes internacionales se caracterizan por las conexiones que se generan desde los consorcios a través de la industria.
	<b>Relacionamiento con actores públicos</b>	La relación con los actores públicos se basa principalmente en el financiamiento. Es decir, los organismos públicos resultan ser una fuente de financiamiento al momento de fortalecer el área de investigación y desarrollo.  En este sentido CORFO tiene un rol fundamental, ya que es la institución por excelencia que promueve la innovación a través de sus diversos programas de financiamiento. Actualmente existe otro tipo de relación con los actores públicos que viene dada por los impuestos, debido a que desde el año 2012 existen beneficios fiscales para quienes inviertan en investigación y desarrollo.
	<b>Relacionamiento con actores privados</b>	La relación con los actores privados se basa en la conformación, gestión y desarrollo del consorcio en sí mismo y también en el proceso de evaluación, ya que las evaluaciones pueden ser realizadas por agentes externos. En cuanto a la conformación del consorcio, la relación va desde el financiamiento hasta la participación en las decisiones del consorcio.
	<b>Mecanismo de gestión del programa</b>	La difusión del programa se realiza de forma permanente a través del sitio web de CORFO, pero la postulación se efectúa mediante concurso, es decir, se permite postular durante un plazo definido. Estos llamados se realizan mediante un comunicado que se publica en algún periódico de circulación nacional, además de la publicación en el sitio web de CORFO. La postulación se realiza dentro de los plazos definidos mediante el sistema electrónico de CORFO, en el caso que no esté disponible se deberá entregar en formato físico y CD- ROM u otro formato de almacenamiento en la oficina de partes de CORFO. Al ser aprobado el proyecto se comienza la formalización para finalmente entregar el subsidio a título de anticipo o contra rendición de informes.
	<b>Mecanismos de evaluación del programa</b>	El proceso de evaluación se divide en tres etapas, primero en el análisis de los antecedentes legales, segundo el análisis de pertinencia (convergencia de los objetivos del proyecto con el instrumento al que se postula) y tercero el proceso de

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

		<p>evaluación de CORFO de acuerdo a los criterios establecidos en las bases técnicas. En el proceso de evaluación inicial, es decir, donde se evalúa qué proyectos son aprobados, se tienen criterios de mercado, de solución, de equipo y de modelo de negocios. Luego de este proceso los proyectos son presentados ante un Subcomité que decidirá su aprobación o rechazo.</p> <p>Además, CORFO realiza un proceso de evaluación permanente que consiste en la revisión de “hitos históricos de continuidad”. Es decir, se realizan revisiones programadas al segundo, cuarto, sexto y octavo año y dependiendo de dichas evaluaciones se seguirá entregando o no el subsidio.</p>
	<b>Canales de comunicación</b>	<p>Los canales de comunicación entre CORFO y los beneficiarios son principalmente el sitio web de la institución y los comunicados publicados en algún periódico de circulación nacional. Cuando ya es aprobado el proyecto, la comunicación es más directa y constante entre los beneficiarios y los ejecutivos de CORFO.</p>
<b>DESEMPEÑO DE LOS PROGRAMAS</b>	<b>Resultados de los programas</b>	<p>En el caso chileno no se han realizado evaluaciones de los programas de consorcios por lo cual se esbozaron los resultados e impactos esperados del programa. Los resultados esperados del programa son: aumentar la inversión en investigación y desarrollo de los organismos que conforman el consorcio, aumentar las ventas de los consorcios, incrementar las patentes por nuevos productos o servicios y promover la auto sustentabilidad de los consorcios.</p> <p>Por parte de los impactos esperados éstos se pueden resumir en los siguientes: mejoras tecnológicas, creación o mejoras en los productos, desarrollo de nuevos negocios, fomento de la propiedad intelectual, aumentar el capital humano avanzado, entre otras.</p>

**AUSTRALIA**

<b>PROGRAMAS DE CONSORCIOS TECNOLÓGICOS PARA LA INNOVACIÓN</b>		
<b>DIMENSIONES</b>	<b>SUB DIMENSIONES</b>	<b>AUSTRALIA</b>
INSTITUCIONAL	<b>I+D a nivel nacional</b>	<p>En Australia existe lo que se conoce como “Backing Australia’s Ability – Building Our Future through Science and Innovation”, ésta es una estrategia basada en el reconocimiento de que las ideas, el conocimiento científico y técnico, y las capacidades son las claves esenciales para el progreso económico y social. Dado este tipo de políticas de innovación y al gran gasto público en I+D es que se considera a Australia dentro de los 20 países con mayor capacidad de innovación a nivel mundial.</p> <p>En 1991 nacieron los conocidos “Cooperative Research Centres (CRC) Programme” que tienen como objetivo fomentar las alianzas de largo plazo entre tres actores</p>

		<p>fundamentales: el gobierno, la empresa privada y los centros de investigación. Los CRC son considerados como uno de los pilares de la innovación en Australia. Esto contextualiza el escenario de innovación australiano que lleva más de 20 años con los CRC, en cambio Chile comenzó este proceso en el año 2005, es decir, menos de 10 años hasta la fecha.</p> <p>Cabe destacar que el objetivo final de la estrategia de innovación nacional australiana es la comercialización de los productos y las mejoras en la eficiencia de la industria nacional. Los CRC son administrados por AusIndustry, una división del Departamento de Industria, Innovación, Cambio Climático, Ciencia, Investigación y Educación Terciaria. Todo lo anterior es parte de las responsabilidades del Ministerio de Educación Superior, Habilidades, Ciencia e Investigación. Dicho Ministro nombra a un comité asesor, el Comité CRC, para recomendar en la selección y evaluación de los CRC. Las áreas de inversión principales son agricultura, silvicultura, pesca, industria manufacturera, minería y servicios.</p>
	<p><b>Estructura organizacional funcional</b></p>	<p>Los CRC se basan en los roles y responsabilidades de tres organismos públicos: el Ministerio de Educación Superior, Habilidades, Ciencia e Investigación; el Comité; y el Departamento de Industria, Innovación, Cambio Climático, Ciencia, Investigación y Educación Terciaria. El <i>Ministerio</i> posee la responsabilidad general del programa de CRC incluyendo la toma de decisiones a nivel de financiamiento como por ejemplo, qué CRC se financiarán, cuáles serán las condiciones y el nivel de financiamiento, entre otras. El <i>Comité</i> tiene como rol principal proveer de recomendaciones al Ministerio sobre postulación, planificación, monitoreo y evaluación de los programas de CRC. Este Comité se compone por 14 miembros independientes, 9 miembros designados por el Ministro con una duración de cinco años y 4 miembros por ex-oficio. El <i>Departamento</i> es el responsable de administrar y llevar a cabo funciones autorizadas por el Ministro.</p> <p>En el caso de Chile esta división de roles y funciones no se encuentra definida de forma tan específica, lo que marca una diferencia al momento de examinar todo el aparato institucional.</p>
	<p><b>Estrategia</b></p>	<p>El objetivo del Departamento de Industria, Innovación, Cambio Climático, Ciencia, Investigación y Educación Terciaria es promover el futuro de la economía australiana a través de las habilidades, el aprendizaje, el descubrimiento y la innovación. La colaboración entre educación, ciencia e investigación es la base para lograr dicho éxito. El foco es la innovación a través de la economía y la formación de las empresas, las industrias y la fuerza de trabajo para convertir las oportunidades en la síntesis de los resultados.</p>
	<p><b>Redes de colaboración</b></p>	<p>Las redes de colaboración se caracterizan por que cada organismo involucrado posee roles y funciones específicas.</p>

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

		<p>El Ministerio, el Comité y el Departamento participan activamente del proceso de los CRC, pero mientras el Ministro toma decisiones estructurales en el programa, el Comité asesora sus decisiones y el Departamento las ejecuta. El Departamento trabaja con varias agencias nacionales que sirven de apoyo en su labor tales como Australian Institute of Aboriginal and Torres Strait Islander Studies (AIATSIS), Australian Institute of Marine Science (AIMS), Australian Nuclear Science and Technology Organisation (ANSTO), entre otras.</p>
	<p><b>Presupuesto disponible para I+D</b></p>	<p>Según los datos del Banco Mundial, el año 2004, Australia invertía el 1,85% de su PIB en investigación y desarrollo. Esta cifra aumentó a 2,37% de su PIB el año 2008.</p>
<p>ORGANIZACIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DEL PROGRAMA</p>	<p><b>Tipo de beneficiarios: características y requisitos</b></p>	<p>Los beneficiarios pueden ser organismos públicos, privados o instituciones de investigación, pero es un requerimiento básico que los CRC estén conformados por al menos una Universidad o Centro de investigación y un participante del sector privado. Esa es una diferencia con respecto al caso chileno, porque los consorcios pueden ser tecnológicos o de investigación y es en el caso de estos últimos que se integra una Universidad o Centro de Investigación. Pero, nunca se agrega como requerimiento su integración como ocurre en el caso australiano.</p> <p>En términos de nacionalidad, Australia exige que al menos uno de los participantes deba ser de nacionalidad australiana.</p>
	<p><b>Características estructurales del programa</b></p>	<p>En términos legales, el programa de los CRC se basa en dos acuerdos, el primero es el Acuerdo Commonwealth, es decir, el acuerdo entre la compañía o la agencia de CRC y el Gobierno de Australia. Segundo, el Acuerdo de participantes, es decir, un acuerdo entre los participantes del CRC. En el caso de Chile, no se exigen acuerdos entre los participantes, únicamente se exige el acuerdo entre el consorcio y CORFO.</p> <p>En cuanto al financiamiento, no existe un límite específico para cada CRC. El total de los fondos disponibles para el programa está limitado por el presupuesto disponible y está sujeto a un proceso de selección competitivo que se basa en el mérito. El financiamiento promedio por CRC, desde el 2008, ha sido de US\$3,6 millones por año. Esta es otra diferencia clave con Chile, porque el hecho que no existan límites para el programa implica que se pueden presentar proyectos diversos tanto en temas de tamaño como de posibles impactos. En términos específicos, las contribuciones del gobierno australiano son fijas, es decir, no se aumenta el financiamiento por un aumento de los costos del CRC. Si se cumple con los requisitos anteriores, se pueden solicitar hasta 5 años de financiamiento.</p> <p>A su vez, se puede solicitar un financiamiento adicional por periodos de 5 años dependiendo de las evaluaciones de</p>

		<p>desempeño y las buenas prácticas del CRC, pero la duración total no puede exceder los 15 años.</p> <p>Todos los participantes de un CRC deben contribuir con recursos al CRC. La síntesis total de los recursos, incluyendo dinero en efectivo y en especies, debe al menos igualar el financiamiento solicitado al programa de CRC.</p> <p>Todos los CRC constituidos o no, deben emplear un modelo de gobernanza que demuestre buenas prácticas en su diseño y, después del establecimiento, las buenas prácticas en su ejecución. Dicho modelo debe seguir ocho principios de buena gobernanza diseñados por el gobierno australiano, cada uno de igual importancia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principio 1: Sentar bases sólidas para la gestión y supervisión</li> <li>• Principio 2: Estructura del directorio para agregar valor al CRC</li> <li>• Principio 3: Promover la ética y la responsabilidad en la toma de decisiones</li> <li>• Principio 4: Salvaguardar la integridad de la información financiera</li> <li>• Principio 5: Promover la divulgación oportuna y equilibrada de la información</li> <li>• Principio 6: Respetar los derechos de los accionistas / participantes</li> <li>• Principio 7: Reconocer y gestionar el riesgo</li> <li>• Principio 8: Remunerar de manera justa y responsable</li> </ul> <p>Estos principios podrían representar una oportunidad para el caso chileno, porque definen específicamente cómo será el comportamiento de los socios dentro del consorcio con sus responsabilidades y roles. De esta forma, sería posible evitar que los problemas de organización del consorcio perjudiquen la unión público – privada en favor de la innovación. Finalmente, la propiedad intelectual del programa de CRC pertenece a los beneficiarios y está definida legalmente en el acuerdo entre participantes.</p>
	<p><b>Estructura organizacional funcional</b></p>	<p>En términos legales, los CRC son sociedades de responsabilidad limitada, dirigidas por un concejo o directorio integrado por representantes de las organizaciones participantes. Es decir, empresas, asociaciones gremiales, universidades, centros de excelencia, entre otras. Los integrantes del CRC eligen a un equipo ejecutivo que implementa el programa del CRC. Lo anterior queda sujeto a la evaluación y supervisión continua del concejo estatal quien aporta el financiamiento.</p> <p>Esta estructura es similar a la estructura de los consorcios en Chile, ya que se basa en la figura del directorio y del gerente.</p>

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

	<b>Estrategia</b>	El Programa de CRC es un componente importante dentro del sistema nacional de apoyo a la innovación y se basa en la colaboración a largo plazo entre los productores y los usuarios finales de la investigación. Los CRC buscan soluciones innovadoras a los problemas, de alto impacto y capaz de ser utilizadas por los usuarios finales.
	<b>Redes de colaboración</b>	Una vez que el CRC ha completado su período máximo de financiamiento dentro del Programa debe retirarse. Pero, luego de ello existen varias posibilidades de financiamiento que van desde el auto-financiamiento hasta programas de innovación complementarios tales como Centros de Excelencia ARC (Australian Research Council). Otra línea es tratar de convertirse en una Universidad o CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation). Esta característica de seguimiento no se encuentra en Chile, es decir, no existen programas gubernamentales que apoyen a los consorcios luego de que termina el apoyo de CORFO. Lo cual puede representar una debilidad al momento de esperar impactos sustantivos en el largo plazo.
	<b>Relacionamiento con actores públicos</b>	Los actores públicos involucrados son el Ministerio, el Comité y el Departamento (mencionados en el apartado de I+D a nivel nacional). Estos organismos se relacionan directamente con los CRC, porque son quienes toman las decisiones y ejecutan el programa. Pero, también existen otras instituciones que abren camino para la continuidad de los programas, como por ejemplo el ARC.
	<b>Relacionamiento con actores privados</b>	La relación con los actores privados se basa en la conformación, gestión y desarrollo del consorcio en sí mismo. En cuanto a la conformación del consorcio, la relación va desde el financiamiento hasta la participación en las decisiones del consorcio
	<b>Mecanismo de gestión del programa</b>	<p>El Ministro podrá iniciar el proceso de postulaciones en cualquier momento, pero por lo general el proceso se cierra entre Junio y Julio de cada año. Es posible que el Ministro, en una ronda de postulación específica, realice un llamado a ciertas áreas de investigación y desarrollo. Toda esta información es publicada mediante el sitio web del programa de CRC y para cada proceso de postulación se publica un “Kit de Postulación” que incluye información y plantillas que apoyarán a los beneficiarios en el proceso. En el caso chileno sólo se publica un documento conocido como las “bases de postulación”, pero el “kit de postulación” es un instrumento más dinámico que entrega mayores herramientas e información a los usuarios.</p> <p>La oferta de financiamiento australiana tiene validez por seis meses a partir de la fecha de emisión de la carta de oferta, y puede ser retirada si el CRC no ha finalizado su Acuerdo de Commonwealth. El pago inicial se efectuará en la ejecución del Acuerdo de Commonwealth y del Acuerdo entre los participantes. En el caso de que sólo el Acuerdo de</p>

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

		<p>Commonwealth esté vigente se exigirá un pago de US\$100.000 a cambio del subsidio inicial. El resto del financiamiento se entregará trimestralmente si es que las evaluaciones resultan satisfactorias. De esta forma, el CRC deberá emitir de forma anual una “Memoria” en la cual se exponga la situación financiera del CRC. Este documento será revisado por el Departamento.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Mecanismos de evaluación del programa</b></p>	<p>El primer análisis viene dado por el cumplimiento de los requisitos y de las solicitudes de postulación. Es decir, que los beneficiarios cumplan con los requerimientos de postulación. El segundo análisis se realiza en base a los criterios de selección que se dividen en tres grandes áreas de evaluación: Investigación, Resultados y Recursos.</p> <p>Finalmente, se estipulan mecanismos de evaluación y monitoreo durante el desarrollo del programa. Comienzan con una “visita de bienvenida”, una revisión al primer año, evaluaciones cada tres o cuatro años, las conocidas “evaluaciones de desempeño”, y se finaliza con una evaluación de impacto. Esto no quita que el Departamento pueda realizar evaluaciones cuando estime conveniente. También se requerirá un “Plan de transición” en el cual el CRC defina sus lineamientos a seguir luego de que cese el apoyo del gobierno, esto tiene como finalidad que el CRC no termine cuando finalice el apoyo gubernamental.</p> <p>Este último punto basado en el “Plan de Transición” representa otra oportunidad para el caso chileno, porque entregaría un instrumento clave mediante el cual los consorcios deberán situarse en un escenario distinto y planear su desarrollo. Es decir, al situarse en un escenario sin financiamiento público deben planificar cuáles serán sus estrategias y líneas de acción posteriores.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Canales de comunicación</b></p>	<p>El canal de comunicación por excelencia es el sitio web de los CRC dónde se publica toda la información de los programas desde la difusión hasta la publicación de los resultados. En caso de que los beneficiarios necesiten mayor información y/o apoyo en alguno de los procesos, al final de las bases se publican correos electrónicos de contacto específicos.</p>
<p>DESEMPEÑO DE LOS PROGRAMAS</p>	<p style="text-align: center;"><b>Resultados de los programas</b></p>	<p>Los resultados de los CRC se pueden medir con variables proxy, la más utilizada es el número de patentes. Desde el año 1992 al 2004, según el Departamento de Industria, Innovación, Cambio Climático, Ciencia, Investigación y Educación Terciaria, en Australia se resolvieron 982 patentes importantes. Sin embargo, debido a que muchos de los centros tienen un origen reciente o por que los beneficios obtenidos no son cuantificables, Australia solicitó a una consultora externa el desarrollo de una metodología para evaluar los impactos observados, pero no cuantificables de</p>

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

		<p>los CRC. Una de las principales conclusiones de este estudio fue que la mayoría de los beneficios del Programa de CRC provienen de la aplicación de la investigación en la industria más que por la comercialización en sentido estricto, es decir, creación de empresas o licencias de propiedad intelectual.</p> <p>En el caso chileno el total de concesiones de patentes aumento un 137% desde el año 2006 al año 2008 lo cual, en parte, puede provenir del programa de consorcios promovido por CORFO.</p> <p>Volviendo al caso australiano, en el año 2006, por concepto de CRC se entregaron entre AUD\$21 mill. y AUD\$37.69 mill. Y se estima que el trabajo de los CRC ha fomentado el crecimiento de la economía australiana en AUD\$2.7 billones y que por cada dólar invertido en el programa de CRC el retorno al PIB es de AUD\$2.16.</p> <p>Bajo la lógica anterior, Chile carece de este tipo de indicadores, ya que no se han realizado evaluaciones a los impactos del programa de consorcios. Pero, sería de gran utilidad contar con una comparación entre todo lo que CORFO ha invertido en el programa versus lo que Chile ha ganado en términos de crecimiento. Tal como en el caso australiano, descubrir cuánto es el retorno al PIB de un peso (\$) invertido en el programa.</p>
--	--	--

**IRLANDA**

<b>PROGRAMAS DE CONSORCIOS TECNOLÓGICOS PARA LA INNOVACIÓN</b>		
<b>DIMENSIONES</b>	<b>SUB DIMENSIONES</b>	<b>IRLANDA</b>
<b>INSTITUCIONAL</b>	<b>I+D a nivel nacional</b>	<p>Actualmente, Irlanda es considerado uno de los países líder en temas de investigación y desarrollo a nivel mundial, ya que es capaz de descubrir las necesidades de los inversores de I+D y ofrecerles un ambiente comercial, político, y social rentable. El gobierno de Irlanda ha potenciado el crecimiento económico a través de actividades de investigación y desarrollo, todo esto complementado con una fuerte estrategia de ciencia y tecnología. El objetivo es lograr que todos los elementos de la economía trabajen al unísono para el beneficio de la industria. Esto es lo que se conoce como una “Economía Inteligente”.</p> <p>El concepto de “economía inteligente” es una herramienta muy utilizada por los países de la OECD, en esta misma línea Chile podría emprender estrategias globales que apunten al fortalecimiento del escenario de innovación que se presenta a los inversores de I+D.</p> <p>Los elementos fundamentales dentro de la economía</p>

		<p>irlandesa son: un fuerte crecimiento de la inversión en innovación, investigación y desarrollo; un régimen de gran protección a la propiedad intelectual; una fuerza de trabajo con excelencia educativa y jóvenes con valiosas habilidades a nivel tecnológico y de negocios; y bajos impuestos (cerca del 12,5%). La Science Foundation Ireland (SFI) es una institución que invierte en académicos y grupos de investigación que poseen altas probabilidades de generar nuevos conocimientos y tecnologías de vanguardia. En Irlanda, la SFI es el organismo que administra los “Centros para Ciencia, Ingeniería y Tecnología” (CSET). Mediante estos mecanismos se promueven empresas competitivas en los campos de la ciencia y la ingeniería que sustentan tres grandes áreas: biotecnología (BIO), tecnología de información y comunicaciones (TIC) y tecnologías de energía y de eficiencia energética sostenibles (energía). Al comparar el escenario de inversión entre Irlanda y Chile, es posible notar que el primero identifica de forma más específica sus áreas de inversión. Además, dichas áreas son bastante comunes entre países, principalmente el tema de la biotecnología y la energía.</p>
	<p><b>Estructura organizacional funcional</b></p>	<p>La organización de la SFI se basa en un directorio que tiene como funciones asesorar y asistir al Director General y al personal directivo de la Fundación para la formulación y el logro de la misión de la Fundación; asesorar la preparación, ejecución y revisión de las estrategias y planes operativos; velar por el cumplimiento de los requisitos del gobierno corporativo; aprobar los presupuestos anuales y plurianuales para la Fundación y la rendición de cuentas; establecer las estructuras organizativas y los recursos necesarios para que la Fundación pueda llevar a cabo sus funciones de manera eficiente y eficaz; y realizar una revisión anual y permanente de los resultados, el impacto y la eficacia organizativa de la Fundación.</p> <p>En cuanto a organización, SFI también cuenta con dos grupos importantes, el equipo de administración y el staff de científicos. Ambas áreas tienen como finalidad ejecutar los planes de acción del SFI.</p>
	<p><b>Estrategia</b></p>	<p>La misión de la SFI es <i>“construir y fortalecer la investigación científica y de ingeniería e infraestructura en las zonas de mayor valor estratégico para la competitividad y el desarrollo a largo plazo de Irlanda”</i>. Y sus objetivos fundamentales son la excelencia (financian investigación de clase mundial), el compromiso de la Fundación con el desarrollo de Irlanda, la estrategia de largo plazo, la innovación, la integridad y el trabajo en las fronteras del conocimiento.</p>
	<p><b>Redes de colaboración</b></p>	<p>Las relaciones de la SFI son variadas, pero se basan principalmente en la interacción entre las organizaciones de innovación más reconocidas en Irlanda: Enterprise Ireland,</p>

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

		<p>Science Foundation Ireland, y Sustainable Energy Ireland. También existen redes de colaboración internacional en cuanto a la investigación y desarrollo de Irlanda. El tratado entre Estado Unidos e Irlanda es una de las relaciones más fuertes en términos de innovación (“InterTrade Ireland”).</p> <p>Este es un ámbito que Chile podría explotar, ya que en términos de una sociedad globalizada, la posibilidad de contar con fuertes redes de apoyo internacional implica ventajas comparativas que pueden ser utilizadas desde la etapa de investigación hasta el momento de llevar los productos de los consorcios al mercado.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Presupuesto disponible para I+D</b></p>	<p>La inversión de Irlanda en I+D ha evolucionado a través del tiempo, según el Banco Mundial en el año 2000 alcanzaba un 1,11% de su PIB, esto aumentó a 1,28% en el 2007 y en el 1,79% de su PIB en el año 2010.</p>
<p style="text-align: center;"><b>ORGANIZACIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DEL PROGRAMA</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Tipo de beneficiarios: características y requisitos</b></p>	<p>Pueden postular los centros de enseñanza superior irlandeses, es decir, las Universidades o centros de investigación, con programas de investigación importantes en las áreas de la ciencia y la ingeniería que sustenten actividades industriales en Irlanda, especialmente en temas de biotecnología, información y comunicaciones o tecnología. Los CSET deben incluir como socios a la industria y también pueden incluir institutos u organizaciones que inviertan fondos o capital intelectual valioso al centro. Estos socios podrían ser centros de investigación, laboratorios de investigación del sector privado, agencias del gobierno u organizaciones internacionales.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Características estructurales del programa</b></p>	<p>En cuanto al financiamiento, la SFI proporcionará fondos para los centros entre un rango de € 1,0 millón a € 5,0 millones por año, con una duración máxima de cinco años. Este proceso puede ser renovado por cinco años más, pero dependerá del cumplimiento de los criterios de la SFI. En el caso chileno, la duración de financiamiento es de 10 años lo que es distinto a 5 años con renovación por 5 años más.</p> <p>Es decir, en cada país se despliegan estrategias de apoyo y de logros distintas para enfrentar la conformación y el desarrollo de los consorcios.</p> <p>En Irlanda, si las revisiones del SFI consideran que el rendimiento del CSET es insatisfactorio, entonces se puede retirar el financiamiento. Específicamente, para renovar las subvenciones de la SFI los CSET deben aprobar satisfactoriamente la evaluación que se realiza en el cuarto año, y de hecho, a los centros que no aprueben dicho estudio se les quitará de forma gradual el financiamiento. Este retiro gradual es otro incentivo que insta Irlanda en sus programas de consorcios y que no se especifica en el caso chileno.</p>

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

		<p>Los costos que cubre el financiamiento de la SFI son: salarios para el director del centro, el personal científico de alto nivel, investigadores postdoctorales, estudiantes de postgrado, y el personal técnico y administrativo; en casos excepcionales, material necesario para la investigación y el funcionamiento del centro; viajes relacionado para actividades tales como la creación de redes y conferencias; acceso a instalaciones especiales, tales como líneas de computación de alta velocidad, entre otras.</p> <p>Con respecto a la propiedad intelectual, es responsabilidad de los socios del CSET crear una declaración escrita en la cual se plantee el modo de gestión que tendrá el tema de la propiedad intelectual dentro del centro. Todo esto con el fin de que pueda fluir la información entre la academia y la industria. Cabe destacar, que la propiedad intelectual de las investigaciones corresponde a los participantes del CSET.</p>
	<p><b>Estructura organizacional funcional</b></p>	<p>La SFI espera que cada centro tenga objetivos de investigación claros y ambiciosos, un buen plan de gestión, y una fuerte supervisión financiera interna. El plan de manejo debe definir las responsabilidades de todas las personas y organizaciones involucradas en el centro, y el acuerdo financiero debe proporcionar métodos contables transparentes para todos los gastos.</p> <p>El centro debe seleccionar un solo director para supervisar todas las operaciones del centro, el cual debe ser parte de la industria. Este requerimiento no se aplica en Chile, pero en Irlanda se trabaja bajo el supuesto que el consorcio nace y se desarrolla en favor de las necesidades del mercado por lo cual la persona más idónea para manejar su gestión debe provenir desde ese ámbito.</p> <p>En Irlanda, el director será el representante oficial de todos los institutos y socios del centro. También será responsable de la gestión, del personal, de la asignación de recursos del centro, de la administración de acuerdo a las políticas de la SFI y del plan de gestión aprobado del centro. El director también es el líder intelectual y el conductor de las actividades científicas del CSET.</p>
	<p><b>Estrategia</b></p>	<p>La SFI, por medio de los CSET, ayuda a crear conexiones entre los científicos e ingenieros y la industria para hacer frente a las preguntas de investigación, fomentar el desarrollo de nuevas empresas de tecnología y ampliar las oportunidades educativas y profesionales en la ciencia y en la ingeniería.</p> <p>Los objetivos específicos de los CSET son crear centros formados por grupos de destacados investigadores a nivel</p>

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

		internacional; brindar apoyo de excelencia a la investigación; aprovechar las oportunidades en la ciencia, la ingeniería y la tecnología; y promover conexiones organizativas entre la industria, los organismos de investigación, el gobierno y los colaboradores internacionales.
	<b>Redes de colaboración</b>	Una vez aprobado el CSET, la Enterprise Ireland tiene programas de apoyo mediante el cual promueve la comercialización de los productos obtenidos por medio del CSET. Nuevamente, se destaca la importancia de incluir en el caso chileno, redes de colaboración posteriores a la finalización del programa de consorcios. Por cierto, las redes no van en la misma dirección del financiamiento para la conformación o el desarrollo del consorcio, sino que en el caso de Irlanda se enfocan en la comercialización misma de los productos obtenidos por el consorcio.
	<b>Relacionamiento con actores públicos</b>	La participación del gobierno se ve representada a través de las agencias de innovación gubernamental tales como IDA Ireland y Sustainable Energy Ireland. También hay agencias dependiendo del enfoque en la innovación, por ejemplo a nivel educacional está la Higher Education Authority, a nivel industrial está la Enterprise Ireland y como unión de ambas, es decir, los CSET está la Science Foundation Ireland. Entonces, la desagregación del sistema que ampara la innovación es otro factor que se puede analizar para el caso chileno, es decir, desglosar las redes institucionales de apoyo a la innovación dependiendo del enfoque, ya sea en la investigación a nivel científico, en las empresas buscando la comercialización o en la unión de ambos que son los consorcios.
	<b>Relacionamiento con actores privados</b>	La relación con los actores privados se basa en la conformación, gestión y desarrollo del CSET. Ya que dentro del centro debe participar algún organismo de la industria. Estos actores privados aportan en términos económicos, pero también entregan las líneas base de trabajo, es decir, los CSET nacen de una necesidad de la industria.
	<b>Mecanismo de gestión del programa</b>	Para participar del concurso CSET, los solicitantes deben inscribirse presentando una "Expresión de Interés". Las expresiones de interés son sólo para fines de información y planificación, y no se utilizarán para eliminar candidatos de la competencia. Luego, de presentar las expresiones de interés, se realiza una reunión con todos los directores de los CSET. Allí la SFI presenta las revisiones y los detalles negativos de los requisitos, de la propuesta, de la aplicación y de las lecciones que pueden aprenderse de la primera ronda de solicitudes. Esta instancia sirve para que los beneficiarios se conozcan y si es que existen varias propuestas de un mismo tema se puedan generar solicitudes combinadas. Esta es una oportunidad que no se

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

		<p>especifica en el caso chileno y que podría potenciar sinergias entre los postulantes y mayor eficiencia en la distribución de los recursos gubernamentales.</p> <p>Las propuestas finales deben tener un resumen, el CV del director del CSET y de los investigadores líderes, una descripción de la propuesta y de la investigación, una reseña con la relevancia del proyecto en la economía irlandesa, objetivos y funciones de cada uno de los socios, los datos de contacto de los integrantes del centro, entre otras. Finalmente, las propuestas incluyen un original firmado y diez copias enviadas vía correo electrónico o algún medio de almacenamiento como CD ROM.</p>
	<p><b>Mecanismos de evaluación del programa</b></p>	<p>En el proceso de revisión de propuestas, la SFI solicita apoyo a un equipo experto para analizar cada una de las iniciativas. En este sentido, la SFI necesita de al menos diez revisiones favorables y menos de tres desfavorables para aprobar alguna solicitud. La evaluación de propuestas consta de tres fases, la evaluación científica, la revisión estratégica y la visita al sitio donde se encuentra el CSET. En la revisión estratégica se cita a un panel de expertos que analizará el impacto potencial de la propuesta en Irlanda. Los criterios de evaluación son: calidad, importancia y relevancia de la investigación propuesta incluyendo el potencial avance en conocimiento; la calidad, relevancia y pertinencia de la contribución potencial del centro propuesto para el desarrollo científico, educativo y económico de Irlanda; la disponibilidad de los fondos actuales y futuros; y los méritos relativos a otras propuestas. La última etapa es la visita al lugar, entonces, todos los CSET que pasen a esta etapa serán revisados por especialistas nacionales o internacionales y serán ellos quienes entreguen un veredicto sobre la aprobación o rechazo de la postulación.</p> <p>Una vez aprobados, los CSET deben presentar informes de progreso anuales, en los cuales se presenten los avances y el presupuesto a solicitar para el año siguiente a la SFI. Es decir, se puede confirmar el presupuesto de la postulación inicial o se puede variar el presupuesto.</p>
	<p><b>Canales de comunicación</b></p>	<p>El canal de comunicación por excelencia es el sitio web de SFI donde se publica toda la información de los programas desde la difusión hasta la publicación de los resultados. En caso de que los beneficiarios necesiten mayor información y/o apoyo en alguno de los procesos, al final de las bases se publican correos electrónicos de contacto específicos.</p>
<p><b>DESEMPEÑO DE LOS PROGRAMAS</b></p>	<p><b>Resultados de los programas</b></p>	<p>No se encontró evidencia sobre evaluaciones gubernamentales periódicas acerca de los CSET. Pero, existen mediciones importantes sobre la coherencia entre los objetivos fijados por SFI y la gestión de los CSET.</p>

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

		<p>Hasta el año 2010, estas mediciones se pueden resumir en los siguientes resultados obtenidos por los CSET:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 122 divulgaciones de invenciones</li> <li>• 65 solicitudes de patentes en el sistema</li> <li>• 10 patentes concedidas</li> <li>• 11 contratos de licencia firmados</li> <li>• 24 tecnologías aprobadas para financiamiento adicional</li> </ul> <p>Este sistema de medición se basa principalmente en la investigación en los ámbitos de licencias, patentes y divulgaciones. En Chile existen registros de patentes en el Instituto Nacional de Propiedad Intelectual, el cual nació en el año 2009, pero sería una herramienta de gran ayuda el desglosar esta información a nivel de programas de consorcios.</p>
--	--	--

**BRASIL**

<b>PROGRAMAS DE CONSORCIOS TECNOLÓGICOS PARA LA INNOVACIÓN</b>		
<b>DIMENSIONES</b>	<b>SUB DIMENSIONES</b>	<b>BRASIL</b>
<b>INSTITUCIONAL</b>	<b>I+D a nivel nacional</b>	<p>En el año 2004 en Brasil, nace la Ley de Innovación, ésta es una de las iniciativas más importantes para el fortalecimiento de las relaciones entre la industria y los sectores científicos y tecnológicos de Brasil. La ley establece medidas para promover la innovación y la investigación en las áreas científicas y tecnológicas dentro del ámbito productivo, y favorece la interacción entre los diferentes actores. Esta ley se organiza en tres partes: la construcción de un ambiente propicio para establecimiento de alianzas estratégicas entre universidades, centros de investigación y empresas; medidas para fomentar la participación de institutos científicos y tecnológicos en procesos innovadores; e incentivos para la innovación dentro de las empresas. En el caso chileno, existe como estrategia nacional desde el año 2002 el Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología, dicho programa tiene objetivos similares al caso de Brasil, pero este último tiene un enfoque más fuerte al tema de los consorcios, ya que dos de sus res objetivos hacen alusión a ellos.</p> <p>La base pública del sistema brasilero de ciencia, tecnología e innovación es el Ministerio de la Ciencia y Tecnología (MCT). Sus funciones incluyen: la elaboración de la política nacional de ciencia, tecnología e innovación (CTI); el planeamiento, la coordinación y la supervisión de las actividades de ciencia y tecnología; la elaboración de políticas nacionales relativas a la bioseguridad, el espacio, y la energía nuclear; y el control de la exportación de bienes sensibles.</p>

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

		<p>El MCT tiene como agencias dependientes al Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq), a la Financiadora de Estudios y Proyectos (FINEP), a la Coordinación de Perfeccionamiento de Personal de Nivel Superior (CAPES), al Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES), y al Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FNDCT). Por otra parte, está el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CCT), que es el órgano de asesor de la Presidencia de la República para la formulación e implementación de la política nacional de desarrollo científico y tecnológico. A nivel de consorcios, la entidad principal para el fomento de estos centros de innovación es la Fundación para el Apoyo a la Investigación del Estado de Sao Paulo (FAPESP).</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Estructura organizacional funcional</b></p>	<p>La FAPESP es uno de los principales agentes que financia la investigación científica y tecnológica del país. Con la autonomía garantizada por la ley, la FAPESP está vinculada al Departamento de Desarrollo Económico, Ciencia y Tecnología del Estado de Sao Paulo.</p> <p>La estructura de gestión de la FAPESP consiste en una junta directiva y en una planta técnica y administrativa. La junta directiva se encarga de la dirección general de la Fundación y de las principales decisiones de política científica, administrativa y patrimonial.</p> <p>Esta junta está formada por 12 miembros por un mandato de seis años, pero seis de estos miembros son elegidos libremente por el gobernador del estado y el resto son designados por él a partir de listas de tres candidatos elegidos por las universidades del estado de Sao Paulo. El Presidente y el Vicepresidente de la Junta son nombrados por un período de tres años.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Estrategia</b></p>	<p>La FAPESP tiene como objetivo principal apoyar la investigación en ciencia y tecnología a través de becas de investigación en todas las áreas de conocimiento: Ciencias Biológicas, Ciencias de la Salud, Ciencias Exactas y Ciencias de la Tierra, Ingeniería, Ciencias Agrarias, Ciencias Sociales Aplicadas Humanidades, Lingüística, Letras y Artes.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Redes de colaboración</b></p>	<p>A nivel público, distintos ministerios también son responsables de la ejecución de actividades de ciencia, tecnología e innovación a través de diversos centros de investigación, fundaciones y comisiones. Se destacan los siguientes: Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Salud, Ministerio de Defensa, Ministerio de Desarrollo, Industria y Comercio Exterior, y el Ministerio de Agricultura y Abastecimiento. En cambio, en el caso chileno la estrategia de innovación se centra en tres Ministerios (Economía, Educación y Agricultura) y en una agencia principal que es CORFO.</p>

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

		<p>La estrategia de Brasil en el ámbito internacional se ha basado en mantener los tratados internacionales existentes y buscar nuevos acuerdos de cooperación científico-tecnológica con socios que compartan los mismos intereses. Los acuerdos bilaterales se han desarrollado de manera importante, y hoy Brasil cuenta con tratados bilaterales con: Alemania, Argentina, Bolivia, Canadá, Chile, China, Colombia, Corea del Sur, España, Estados Unidos, Francia, India, Italia, Japón, Marruecos, México, Pakistán, Países Bajos, Paraguay, Perú, Portugal, Reino Unido, Rumania, Federación de Rusia, Suecia, Suiza, Uruguay y Venezuela.</p>
	<p><b>Presupuesto disponible para I+D</b></p>	<p>La inversión de Brasil en I+D ha evolucionado a través del tiempo, según el Banco Mundial en el año 2000 alcanzaba un 1,02% de su PIB, esto aumentó 0,97% en el 2005 y en el 1,16% de su PIB en el año 2010.</p>
<p><b>ORGANIZACIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DEL PROGRAMA</b></p>	<p><b>Tipo de beneficiarios: características y requisitos</b></p>	<p>Los COSITEC son una asociación entre la FAPESP, un equipo de investigación y un conglomerado de empresas de al menos tres empresas. Esta es una diferencia con el caso chileno, ya que se exige la participación de un conglomerado de empresas y no solamente de una empresa. . En Brasil, el requisito del número mínimo de miembros se justifica por la importancia de contar con una masa crítica diversa, con el objetivo de impulsar la definición de los programas de investigación con un espectro más amplio. Se espera que la asociación tenga una duración mínima de tres años.</p> <p>En términos generales, para solicitar el financiamiento a la FAPESP se debe reunir un grupo de investigadores de una o varias instituciones de investigación que se comprometan a participar del financiamiento del consorcio y un conglomerado de empresas que se comprometan a invertir en del consorcio, un mínimo de R \$ 50,000.00 por año, en forma de cuotas de afiliación. Los CONSITEC de pequeñas empresas pueden recibir un trato especial con la redefinición de este valor mínimo. Es decir, a diferencia del caso chileno el cofinanciamiento de los consorcios no se basa en cubrir un cierto porcentaje del financiamiento total sino que se basa en el concepto de cuotas de afiliación por socio.</p>
	<p><b>Características estructurales del programa</b></p>	<p>Los principios básicos del programa son la colaboración, el largo plazo, la asociación de empresas, el sistema de doble financiamiento y la evaluación continua. El sistema de doble financiamiento hace alusión a que además del financiamiento directo que hace FAPESP a los consorcios, se puede realizar una línea de financiamiento paralela dirigida a miembros del grupo de investigación. El apoyo financiero directo de la FAPESP se debe entender como la puesta en práctica del consorcio y no puede superar el 50% de la inversión necesaria con un límite de R \$ 200.000,00 para el primer periodo. Por otra parte, esta subvención podrá ser</p>

		<p>prorrogada por un período adicional de hasta tres años, en base a la opinión de los consejeros de la FAPESP. En el segundo periodo, el apoyo directo de la FAPESP será de hasta US\$100.000 por año, con una duración de tres años nuevamente. Se espera que el consorcio pueda ser autosuficiente después de ese período de seis años, entre el primer y segundo periodo. Sin embargo, en circunstancias excepcionales, se puede considerar una extensión del financiamiento.</p> <p>Aquí es posible observar otras diferencias con el caso chileno, lo primero es que los periodos de financiamiento son de tres años cada uno con posibilidad de extensión y lo segundo, es que el financiamiento se divide en dos periodos. Esto último hace referencia a que el financiamiento depende de los logros obtenidos en cada periodo por lo cual los consorcios deben procurar responder de forma correcta en cada una de las etapas.</p>
	<p><b>Estructura organizacional funcional</b></p>	<p>Los CONSITEC se dirigen por un directorio compuesto por representantes de las organizaciones participantes. Por otra parte, dichos participantes también deben elegir un equipo ejecutivo que implemente el programa del organismo bajo las guías que entrega el directorio. En el proyecto que se presenta a FAPESP se debe especificar claramente el grado y las modalidades de participación de las instituciones de investigación involucradas; las instalaciones e infraestructura disponible; se debe identificar al director responsable de todas las actividades del consorcio; se deben definir las categorías y modalidades de asociación de empresas al consorcio en términos de contribución financiera, el papel y los beneficios, de deben definir las políticas de propiedad intelectual, entre otras.</p>
	<p><b>Estrategia</b></p>	<p>Los Consorcios Sectoriales de Innovación Tecnológica (CONSITEC) fueron creados el año 2000 con el objetivo de fomentar la colaboración entre grupos de investigación vinculados a instituciones de Sao Paulo para resolver los problemas tecnológicos de interés común. Las propuestas de investigación deben permitir una amplia interacción que sea sostenible en el largo plazo.</p>
	<p><b>Redes de colaboración</b></p>	<p>Los CONSITEC poseen una gran red de apoyo internacional a través de la red que FAPESP ha creado en sus 50 años de vida. Estas relaciones son principalmente con:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Agencias que financian la inversión en innovación de Alemania, Argentina, Canadá, Dinamarca, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Países Bajos, Israel, México y Reino Unido.</li> <li>2. Instituciones de educación superior e investigación de Australia, Canadá, Chile, España, Estados Unidos, Francia, Países Bajos, Israel, Reino Unido y Suiza</li> </ol>

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

		<p>3. Negocios industriales de Estados Unidos, Francia y Reino Unido</p> <p>Nuevamente, se destaca la importancia de las redes de colaboración internacional que podría fomentar Chile, y en este caso se presenta una diferenciación importante que podría realizarse a nivel de socios extranjeros. Es decir, que se emprendan relaciones internacionales entre diversos actores como las agencias que financian la inversión, las instituciones de educación superior y los negocios industriales.</p>
	<p><b>Relacionamiento con actores públicos</b></p>	<p>A nivel nacional, las redes se generan con agencias que financian la inversión en innovación como el Concejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, la Fundación para la Ciencia y Tecnología de Pernambuco, la Fundación para el Apoyo a la Investigación del Estado de Amazonas, la Fundación para la Investigación y Desarrollo Científico y Tecnológico de Maranhão, la Fundación para el Apoyo a la Investigación del Estado de Minas Gerais, la Fundación para el Apoyo a la Investigación del Estado de Río de Janeiro, entre otras. Con esto se da cuenta que el proceso de investigación y desarrollo que se realiza en Brasil se lleva a cabo en cada uno de los Estados de forma independiente. A nivel central, el Ministerio de Ciencia y Tecnología y el Concejo Nacional de Ciencia y Tecnología son los organismos que lideran las políticas de innovación, investigación y desarrollo.</p>
	<p><b>Relacionamiento con actores privados</b></p>	<p>Existe un apoyo directo de negocios externos a la FAPESP, tanto a nivel nacional como internacional. Este apoyo se basa en acuerdos de cooperación financiera, tecnológica y administrativa. En Brasil algunos de los negocios involucrados son BG E &amp; P en Brasil Ltda, Biolab, BP Biofuels, Braskem, Ci &amp; T y activos digitales, Dedini industrias Base entre otras. A nivel internacional en Estados Unidos se cuenta con el apoyo de Agilent Technologies, Boeing y Microsoft Research .</p> <p>En Francia con la empresa bioeventos SAS / Biovision y en el Reino Unido con Imprimatur capital. En esta misma dirección, Chile podría potenciar nuevas redes con negocios internacionales de excelencia, todo esto con el fin de generar redes de apoyo y colaboración.</p>
	<p><b>Mecanismo de gestión del programa</b></p>	<p>La información sobre los programas de apoyo a CONSITEC se encuentra disponible en el sitio web de FAPESP y las propuestas podrán presentarse en cualquier momento del año entregando tres copias de la postulación. Esta es una diferencia con el caso chileno actual que se basa en la postulación mediante concursos, en periodo anteriores en Chile se probó la opción de postulación sin concursos.</p>

		<p>Las propuestas de Brasil deben ser presentadas de acuerdo con las instrucciones y a través de los formularios disponibles en el sitio web de la FAPESP y deben ser firmadas por el director del consorcio propuesto, por el representante de cada institución de investigación implicada, y los representantes de cada empresa. FAPESP se demora aproximadamente seis meses (luego de la recepción de la propuesta) en entregar una respuesta.</p> <p>La descripción de las actividades del consorcio y de investigación prevista debe reflejar la unidad temática de los proyectos de investigación a desarrollar y las posibilidades del trabajo conjunto entre el grupo de investigadores y los socios del consorcio. Los siguientes elementos deben ser incluidos en la propuesta: objetivos y justificación, estructura y funcionamiento del consorcio, descripción de los proyectos de investigación y del equipo de investigadores, y la gestión financiera del consorcio. Finalmente, cuando se entregan los resultados del concurso, los beneficiarios del programa se deben acercar a la FAPESP para concretizar el subsidio mediante un contrato.</p>
	<p><b>Mecanismos de evaluación del programa</b></p>	<p>Para facilitar la preparación de las propuestas de los consorcios, la FAPESP acepta “pre-propuestas”, las cuales analiza de forma rápida. Si el análisis es positivo, se animará a los beneficiarios a postular al proyecto. Una pre-propuesta debe incluir: información general, descripción de personal y administrativos organigrama, descripción del sector empresarial implicado, una discusión breve de la investigación a desarrollar, una descripción de los recursos, humanos y materiales, una lista de empresas que participan en el consorcio que incluye el número de empleados y una facturación anual de cada uno, un resumen del presupuesto, los precedentes curriculares y el catastro investigadores principales y el director del consorcio y un registro de empresas que participan en el consorcio . Este mecanismo de pre- propuesta no se encuentra disponible en caso chileno y podría representar una buena herramienta para aumentar las probabilidades de éxito de los consorcios, es decir, mejorar la eficiencia y eficacia del programa.</p> <p>En Brasil, las propuestas finales serán evaluadas según los criterios adoptados por la FAPESP. Los evaluadores tendrán en cuenta los siguientes puntos de análisis: el enfoque técnico, la relevancia empresarial y el grado de definición del programa de investigación; las calificaciones de los investigadores y del director del consorcio; el grado de interacción entre las instituciones investigadoras y las empresas; la adecuación de las políticas y objetivos del proyecto con la estrategia de CONSITEC; y el grado de compromiso de las instituciones de investigación en el consorcio.</p>

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

	<b>Canales de comunicación</b>	<p>El canal de comunicación primordial es el sitio web de FAPESP dónde se transmite toda la información de los programas desde la difusión hasta la publicación de los resultados. En caso de que los beneficiarios necesiten mayor información y/o apoyo en alguno de los procesos, al final de las bases se publican correos electrónicos de contacto específicos. De hecho, se especifica a quien comunicar dependiendo del área en la cual persistan dudas. Esta última instancia no se ha utilizado en el caso chileno, porque lo que existe hasta hoy es la publicación de un formato de preguntas y respuestas, y la posibilidad de realizar preguntas en el sitio web de CORFO. Pero, no se entrega una lista de contacto con especialistas que puedan resolver diferentes tipos de cuestionamientos.</p>
<b>DESEMPEÑO DE LOS PROGRAMAS</b>	<b>Resultados de los programas</b>	<p>No se encontró evidencia sobre evaluaciones gubernamentales acerca de los CONSITEC. Pero, se observan resultados a nivel de inversión en investigación y desarrollo en Brasil, por ejemplo, es importantísimo destacar el rol del estado de Sao Paulo, ya que representa alrededor del 49% de la transformación industrial de Brasil, según datos de la Investigación Industrial IBGE anual (1999). De hecho, en Sao Paulo se concentra la mayoría de los centros industriales más intensivos en tecnología.</p> <p>También, se desarrolló en Brasil un sistema para medir las tasas de innovación tecnológicas y se diferenció por sectores de innovación. Las tasas de innovación representan el número de empresas innovadoras por sector sobre el número de empresas en total. El primer grupo consiste en los llamados sectores de la ciencia-intensiva cuyas tasas de innovación oscila entre 43% y 64% del total de las empresas del sector, tales como computación, instrumentación y automatización industrial y equipamiento de telecomunicaciones. El segundo grupo, de sectores conocidos como economías de escala, cuya tasa fluctúa entre 25% y 40%. Y finalmente, el tercer grupo que se compone de los proveedores de bienes de capital para innovar (textiles, cuero) cuya tasa bordea el 7% y el 23%.</p> <p>En el caso chileno, este tipo de evaluaciones serviría para lograr identificar los sectores más innovadores dentro de la economía chilena y de esta forma, focalizar los programas de consorcios dependiendo de las áreas que se pretendan fomentar.</p>

**JAPON26**

<b>PROGRAMAS DE CONSORCIOS TECNOLÓGICOS PARA LA INNOVACIÓN</b>		
<b>DIMENSIONES</b>	<b>SUB DIMENSIONES</b>	<b>JAPON</b>
<b>INSTITUCIONAL</b>	<b>I+D a nivel nacional</b>	<p>Desde mediados de los años 90, Japón ha convertido en prioridad nacional la promoción del sector científico y tecnológico basándose en la Ley Fundamental de ciencia y tecnología promulgada en 1995. El año 2006, se creó el Tercer Plan Básico de Ciencia y Tecnología para fortalecer las políticas científicas y tecnológicas. En 2007, el Concejo de Ministros elaboró la estrategia de largo plazo “Innovación 25”, la cual comenzó a funcionar con la creación del Council for Science and Technology Policy (CSTO).</p> <p>La estrategia “Innovación 25” cubre un período que llega hasta el año 2025, y se enfoca en la creación de un futuro con prosperidad para Japón y del establecimiento de políticas a corto y largo plazo para el desarrollo de I+D, la reforma social y los recursos humanos, entre otros. La innovación no se limita a la renovación tecnológica, sino que incorpora nuevos sistemas y conceptos que son totalmente diferentes a los convencionales. Según el gobierno japonés: <i>“La política referente a la creación y fomento de la innovación se aleja radicalmente de las políticas convencionales dirigidas por el Gobierno o enfocadas a la promoción industrial y pasa a ser del tipo de creación de infraestructuras”</i>.</p> <p>La estrategia de Ciencia y Tecnología considera como temas prioritarios las áreas de Ciencias Biológicas, Información y Telecomunicaciones, Ciencias del Medio Ambiente y Nanotecnología de Materiales, en las que deberán promoverse actividades de I+D con una asignación prioritaria de recursos. Además, también considera prioritarias otras cuatro áreas: Energía, Tecnología y Manufactura, Infraestructura Social y Fronteras. Lo anterior da cuenta de que al comparar la situación de Chile con la de Japón éste último posee una larga trayectoria en materia de políticas de innovación y que de hecho en el último tiempo ha desarrollado estrategias de largo plazo que implican metas para el futuro en términos de innovación y desarrollo.</p>
	<b>Estructura organizacional funcional</b>	<p>El Council for Science and Technology se creó en 2001, mediante la reorganización de los organismos y ministerios gubernamentales. El concejo es presidido por el primer ministro y consta de seis miembros del gabinete y ocho miembros ejecutivos con un conocimiento excelente en materia científica y</p>

<sup>26</sup> Hasta la fecha de entrega del presente informe y a pesar de todos los esfuerzos por recabar la información referente al caso japonés, no fue posible identificar algún programa gubernamental que fomentara los keiretsus. La búsqueda bibliográfica ni los correos electrónicos enviados a las instituciones correspondientes en Japón brindaron lo necesario para la investigación, es por eso que se sólo se presenta la información a nivel institucional.

**INFORME FINAL**  
**Resultados Innovación Empresarial de Alta Tecnología**

		tecnológica. El nombramiento de los miembros ejecutivos debe ser aprobado por la junta directiva. El CSTP se reúne por regla general una vez al mes y lo preside el primer ministro con la asistencia de los miembros ejecutivos y de los ministros pertinentes
	<b>Estrategia</b>	El CSTP es la oficina central para las políticas de ciencia y tecnología y sus funciones principales son supervisar, a nivel nacional, el sector científico y tecnológico; formular las políticas básicas y globales, y mantener un rol coordinador en materia de innovación, ciencia y tecnología, entre otras.
	<b>Redes de colaboración</b>	Las políticas científicas y tecnológicas afectan a un gran número de organismos, principalmente los ministerios: Ministerio de Educación, Cultura, Deporte, Ciencia y Tecnología (MEXT), Ministerio de Economía, Comercio e Industria (METI), Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar, Ministerio de Asuntos Internos y Comunicaciones, Ministerio de Agricultura, Bosques y Pesca, Ministerio de Tierra, Infraestructura y Transporte, Ministerio del Medio Ambiente y el Ministerio de Asuntos Exteriores.
	<b>Presupuesto disponible para I+D</b>	La inversión de Japón en I+D ha evolucionado a través del tiempo, según el Banco Mundial en el año 2000 alcanzaba un 3,0% de su PIB, esto aumentó a 3,31% en el 2005 y en el 3,36% de su PIB en el año 2009. Esto representa un punto gravitante al momento de analizar las políticas en I+D, ya que da cuenta del nivel de inversión que tiene Japón y se puede comparar con el caso chileno con el fin de rescatar información relevante.