

**EL SISTEMA DE FONDOS  
TECNOLOGICOS EN CHILE:  
Antecedentes para la Evaluación  
de su Funcionamiento e Impacto**

**Gonzalo Rivas\***

**COLECCIÓN IDEAS**

AÑO 5 N° 45  
Agosto 2004

\*Gonzalo Rivas: Economista, Director Programa Económico Fundación Chile 21

# **EL SISTEMA DE FONDOS TECNOLÓGICOS EN CHILE: ANTECEDENTES PARA LA EVALUACIÓN DE SU FUNCIONAMIENTO E IMPACTO.**

**Gonzalo Rivas\***

## **Introducción.**

En la discusión sobre los usos de los recursos derivados de una eventual aplicación de una regalía a las actividades de extracción minera se ha planteado la idea de establecer un Fondo especial para apoyar la innovación tecnológica en el país. Desde sectores opuestos a la iniciativa se ha sugerido que tal idea sería una pérdida absoluta de recursos pues tales iniciativas están destinadas al fracaso y no generan una contribución al desarrollo del país.

A fin de contribuir a un debate más informado, en este documento se presentan antecedentes sobre el funcionamiento de los Fondos tecnológicos actualmente vigentes en Chile, incluyendo una evaluación de los mismos y algunas sugerencias para su perfeccionamiento.

## **1. Los Fondos Tecnológicos.**

Desde inicios de la década de los 90, la herramienta fundamental de la política pública de fomento de la innovación tecnológica en Chile, ha sido la canalización de recursos de apoyo a través de Fondos Tecnológicos. Surgidos al amparo del Programa de Ciencia y Tecnología (1992-1996) y del Programa de Innovación Tecnológica (1996-2000), los fondos representan la principal novedad introducida en el Sistema de Innovación Nacional (SIN) chileno por décadas.<sup>1</sup>

La creación de los Fondos tecnológicos respondió explícitamente a la necesidad de incrementar el esfuerzo nacional de innovación a través del fortalecimiento de la demanda tecnológica, impulsando una mayor participación de la empresa privada en dicho esfuerzo. El diagnóstico fue que los recursos públicos se habían orientado a la generación de oferta tecnológica (fundamentalmente apoyando las capacidades de las universidades públicas y en menor medida de institutos tecnológicos), la cual no estaba suficientemente conectada con las necesidades de los actores empresariales y en general del conjunto de la sociedad. Al operarse exclusivamente a través de la canalización directa de recursos a las entidades tecnológicas, no se producían incentivos para generar esa conexión.

---

\*El autor agradece los valiosos aportes de los diversos participantes de los Talleres sobre innovación tecnológica organizados por Chile 21, así como la cooperación en entrega de información de parte de los Fondos.

<sup>1</sup> Crespi, G. Y Rau, T. (2000).

La base de operación de los Fondos (sea a través de mecanismos concursables o de ventanilla abierta) es la evaluación de proyectos. A través de este procedimiento se otorgan recursos a las propuestas mejor formuladas y de mayor impacto, en función de los objetivos que se establecen por parte de la dirección de los Fondos. En principio, esto asegura una mayor transparencia en la asignación de los recursos, y permite introducir criterios distintos a los de los propios investigadores o instituciones en la orientación de sus actividades, pues su financiamiento ya no está garantizado a todo evento.

Los Fondos apoyan la innovación tecnológica, entendida como innovación para el caso de Chile. Es decir, apoyan no sólo la I+D, sino también los procesos de adaptación de tecnologías existentes en otros países, pero que no han sido aplicadas en el país.

En la actualidad, los principales Fondos operando son los siguientes:

- Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y Productivo (FONTEC). Creado en 1991, reside en CORFO. Su misión es financiar proyectos de innovación tecnológica de empresas del sector privado, o asociaciones de ellas.
- Fondo de Desarrollo e Innovación (FDI). Creado en 1995 (como Fondo Nacional de Interés Público, FONSIP), reside en CORFO. Su objeto es financiar proyectos de innovación y cambio tecnológico en áreas de impacto estratégico en el desarrollo económico y social de Chile.
- Fondo de Fomento al desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF). Creado en 1991 al alero del CONICYT, su propósito fundamental es fortalecer y aprovechar las capacidades científicas y tecnológicas de las universidades e institutos tecnológicos, para incrementar la competitividad de las empresas.
- Fundación para la Innovación Agraria (FIA). Creada en la década de los 80 por el Ministerio de Agricultura, se reactiva en 1994 enfocándose a impulsar la innovación en las distintas actividades de la agricultura nacional.

En términos gruesos, se puede afirmar que el FONDEF y el FDI se ocupan fundamentalmente de subvencionar investigaciones de carácter más pre-competitiva, mientras que FONTEC y FIA apoyan iniciativas más cercanas a su implementación final (incluyendo adaptaciones de tecnología extranjera a las condiciones locales) y proyectos de transferencia tecnológica.<sup>2</sup>

Los recursos canalizados por estos Fondos fueron crecientes hasta el año 1997, para luego estabilizarse, pero han aumentado su participación en la estructura de origen de los recursos públicos destinados a promover innovación,

---

<sup>2</sup> Las líneas de apoyo de cada Fondo se presentan en Anexo N°1

desplazando en parte al financiamiento directo que reciben las instituciones de educación superior y otros institutos tecnológicos.<sup>3</sup>

Un rasgo compartido por los cuatro Fondos es la exigencia de participación privada en los proyectos. El compromiso de los actores empresariales es visto como un factor clave para asegurar la pertinencia de las iniciativas propuestas, así como la utilización de los resultados generados. Las instituciones proponentes, se ven así "obligadas" a incorporar desde el inicio de los proyectos a contrapartes que validen sus esfuerzos desde el punto de vista de su aporte a solucionar problemas reales.

## 2. Una evaluación de los Fondos tecnológicos.

¿Cuál ha sido el impacto del establecimiento de los Fondos en el ritmo y calidad de la innovación tecnológica? ¿Qué evaluación puede hacerse de su funcionamiento? ¿Han logrado estimular una mayor participación privada en las actividades de innovación? En definitiva: ¿han sido una intervención pública adecuada para superar las fallas de mercado que podrían estar frenando una mayor innovación tecnológica en la economía chilena?

Para abordar estas interrogantes, proponemos considerar los Fondos a la luz de los siguientes criterios:

- a) **Eficiencia en la administración:** los recursos destinados a administrar los Fondos no debieran representar un porcentaje muy elevado de los efectivamente canalizados. De otro modo se estarían despilfarrando recursos y el aporte al bienestar social de la intervención sería dudoso.
- b) **Adicionalidad:** la acción de los fondos debiera expandir la actividad de innovación y no reemplazar esfuerzos previos (crowding-out).
- c) **Pertinencia:** los Fondos debieran haber logrado un involucramiento efectivo del sector privado en las actividades, tanto en términos de su participación en el financiamiento de los gastos de los proyectos, como en su real participación en la definición y conducción de las actividades.
- d) **Flexibilidad:** los Fondos debieran tener capacidad de reaccionar a condiciones cambiantes del entorno.
- e) **Impacto:** los recursos públicos canalizados a través de los Fondos debieran tener una rentabilidad social positiva y superior a proyectos alternativos. Esta es una medición ideal que resume cuantitativamente el aporte de la intervención pública, pero no siempre está disponible y la forma de calcularlo esta sujeta a controversia.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> Alvarez, R. y Crespi, G. (1999) considerando el ámbito de Ciencia y Tecnología, muestran que los Fondos (incluyendo FONDECYT, que es un fondo dedicado a la investigación científica) habrían pasado de representar un 15,96% del total de recursos públicos canalizados a Ciencia y Tecnología en 1990, a un 30% en 1998. Si se consideraran sólo los recursos destinados a Tecnología, sin duda el crecimiento sería mayor, pues en 1990 no existían fondos concursables para este tema. De hecho, el FDI se creó utilizando el grueso de los recursos que anteriormente CORFO traspasaba directamente a los institutos tecnológicos bajo su dependencia. En Anexo N°2 se presentan las cifras actualizadas de colocaciones de los Fondos.

<sup>4</sup> Por ejemplo, es muy difícil incorporar externalidades y efectos dinámicos.

- f) Coherencia entre Fondos:** debiera existir un nivel de coordinación entre los Fondos que evite duplicidades o superposiciones en su accionar.

### **a) Eficiencia**

Sin duda uno de los méritos del sistema de Fondos chileno es el bajo costo de administración por recurso colocado que han alcanzado en su operación<sup>5</sup>. Entre las razones que explican este resultado, se encuentra el uso de expertos externos para la evaluación de los proyectos y el eficiente uso de las tecnologías de información en la gestión de sus operaciones.<sup>6</sup>

Los bajos costos de administración, no son gratis sin embargo. Hay por lo menos tres ámbitos en que la calidad del servicio se ve resentida y que debieran dar pie a una revisión de la actual política de austeridad extrema que impera en los Fondos.

En primer término, la carencia de personal calificado y de suficientes recursos para externalizar las evaluaciones redundan en que ante un incremento en la presentación de proyectos los tiempos de respuesta se vean afectados. Este efecto es particularmente dañino en la relación con los actores empresariales, para los cuales la rapidez de respuesta es una variable clave en su aproximación al uso de recursos públicos.

En segundo término, si bien el resorte a evaluadores externos representa una opción que reduce costos fijos y que otorga mayor transparencia al sistema, se enfrenta con la dificultad de que al no ser siempre bien remunerados hay una alta rotación en los evaluadores, con la consiguiente pérdida de confiabilidad en sus reportes. Por otra parte, la estrechez del mercado chileno, hace que no se disponga de evaluadores "no interesados" en algunos ámbitos de la I+D, lo cual también motiva quejas entre las instituciones usuarias que sienten que en ocasiones son víctimas de evaluadores con conflicto de interés. En algunos casos se ha acudido a expertos foráneos, pero eso también eleva los costos. Asimismo, el uso de evaluadores extranjeros se enfrenta al problema de que en muchas ocasiones no tienen suficiente conocimiento de las características de la economía chilena, y enfocan sus juicios exclusivamente desde el punto de vista de los méritos científicos de los proyectos.

En tercer lugar, y probablemente como costo más relevante en el mediano y largo plazo, el no disponer de personal de alto nivel en los propios Fondos limita su capacidad de establecer una interlocución proactiva con las instituciones tecnológicas y los actores empresariales. Los Fondos, en lo

---

<sup>5</sup> Ver Anexo N°3. Los costos de administración llegan a representar cerca de un 6% del total de recursos movilizados. Como comparación vale la pena notar que en Chile, antes de las reformas que fueron impulsadas desde inicios de los 90, los gastos de colocación de recursos de fomento en Sercotec y CORFO llegaban al 50%.

<sup>6</sup> Hace ya tiempo que las bases de postulación pueden obtenerse en las páginas web de cada Fondo. El FDI fue la primera institución pública chilena en implementar la firma electrónica en sus procesos.

fundamental, se ven obligados a reaccionar frente a la demanda, y a monitorear los aspectos de cumplimiento administrativo de los proyectos.<sup>7</sup> La posibilidad de generar un diálogo con los actores pertinentes (particularmente con las empresas) basado en un adecuado diagnóstico de los desafíos tecnológicos que enfrenta un determinado sector, y así favorecer la emergencia de programas integrales de investigación y transferencia tecnológica, se ven seriamente limitados por esta falencia.

## **b) Adicionalidad.**

La existencia de subvenciones públicas para estimular la actividad de innovación de parte de las empresas siempre está sujeta a la interrogante sobre la eventual redundancia del subsidio. Después de todo, una firma tiene incentivos para postular a fondos públicos aún cuando disponga de los medios financieros para llevar a cabo por sí sola la actividad. La evidencia de la literatura sobre este fenómeno soporta en general la hipótesis de que no existe un efecto de sustitución de esfuerzos, pero no es definitiva.<sup>8</sup>

En general, la posibilidad de desplazamiento del esfuerzo privado por el público debiera ser mayor en los casos en que el acceso al subsidio está sujeto a bajos costos de transacción (exenciones tributarias, por ejemplo). Los Fondos, por operar sobre la base de proyectos sujetos a evaluación, tienen la desventaja para las empresas de que deben elaborar sus propuestas y luego esperar el resultado de los análisis. Más aún, las empresas que optan por participar están asumiendo el riesgo de que su innovación se “filtre” a la competencia, por el hecho de acudir a los Fondos públicos (por más garantías de privacidad que existan, ese riesgo siempre está presente en alguna medida).

En principio, entonces, el esquema de Fondos no debiera estar tan expuesto al efecto de redundancia.

Esta impresión preliminar es concordante con los resultados de un análisis efectuado para el caso de FONTEC, en el que se muestra que las empresas que han usado los recursos de este Fondo para realizar sus innovaciones, probablemente no las hubieran desarrollado si no hubieran contado con apoyo fiscal. El estudio también concluye que las firmas que se acercan a FONTEC son muy aversas al riesgo, lo que explicaría el hecho de que aún cuando los proyectos que ejecutaron son fundamentalmente adaptaciones o imitación de tecnología foránea, sin apoyo no habrían sido efectuados.<sup>9</sup>

Por su parte, Benavente (2002) utilizando datos basados en dos encuestas sobre innovación tecnológica aplicadas en cada caso a más de 450 empresas

---

<sup>7</sup> Este punto es subrayado también en la evaluación de los Fondos efectuada por Invertec-Igt (1999).

<sup>8</sup> Analizando un conjunto de estudios efectuados a nivel internacional en esta materia, Almus, M. y Czarnitzki, D. (2002) reportan la detección de “crowding-out” en sólo 2 de 14 estudios a nivel de países, pero en 9 de 19 a nivel de firmas. En su propio estudio ellos encuentran un efecto positivo de 4 por ciento sobre el nivel de actividad innovadora de las firmas cuando existe apoyo público.

<sup>9</sup> ILADES (1998).

manufactureras en Chile, encuentra un fenómeno de crowding-in para los subsidios públicos a la innovación en Chile<sup>10</sup>. Comparando empresas que inicialmente no usaban estos Fondos en el año base, con las mismas empresas en un año posterior, encuentra que aquellas que usaron los recursos públicos incrementaron su gasto en innovación en una proporción mayor que el aporte recibido. Las firmas no usuarias, en cambio, vieron caer su gasto. El efecto final calculado es que por cada dólar aportado por el Estado, las firmas canalizan 1,3 dólares propios.<sup>11</sup>

Dado que ambos estudios se han focalizado fundamentalmente en usuarios de FONTEC, que apoya directamente a empresas con proyectos de adopción y/o adaptación más que I+D pre-competitiva<sup>12</sup>, y que es en este tipo de iniciativas donde se podría esperar un mayor efecto de desplazamiento de fondos privados por públicos, parece inevitable concluir que los recursos públicos que han ido en apoyo a la innovación han generado adicionalidad en el caso chileno.

Es posible que este efecto de adicionalidad esté relacionado con la alta percepción de riesgo que tienen las empresas nacionales respecto a la actividad de innovación. La opción de innovar de manera sistemática como estrategia de desarrollo y posicionamiento de una empresa involucra un cambio de paradigma en la gestión de las firmas. Estos cambios encuentran resistencia y requieren, una vez asumidos, ser corroborados por el éxito. En ese caso, los Fondos tipo FONTEC cumplirían el rol de minimizar el riesgo que asume la alta dirección y pueden dar pie a un círculo virtuoso de aprendizaje que lleve a las firmas a asumir definitivamente la innovación como una estrategia deliberada, con o sin apoyo posterior del Estado (Ver el caso de CINTAC en el recuadro N°1)

---

<sup>10</sup> Las encuestas se aplicaron para los años 1995 y 1998.

<sup>11</sup> El autor evalúa si las firmas son similares para descartar sesgos de selección, concluyendo que no existen tales sesgos. La mayor debilidad del estudio es que se trata de pocos casos. Adicionalmente, se asume que los Fondos aportan un 50% del gasto incurrido como regla. Este supuesto es consistente con los proyectos de adopción y transferencia financiados por FONTEC, pero no con proyectos pre-competitivos FONDEF o FDI. En todo caso, por el tipo de preguntas efectuadas en la encuesta es probable que la mayor parte de los usuarios hayan utilizado FONTEC, más aún aquellas firmas que aparecen incrementado su gasto orientan preferentemente sus innovaciones a proceso y no a producto, lo cual es consistente con el tipo de proyectos apoyado por FONTEC.

<sup>12</sup> Por I+D precompetitiva se entiende aquella investigación que, teniendo como objetivo final la obtención de un nuevo producto o proceso con impacto comercial, se encuentra aún en una fase de alta incertidumbre tecnológica. Por ejemplo, la posibilidad de desarrollar un anti-cancerígeno a partir de una enzima de un molusco (loco) es I+D precompetitiva. De un menor nivel de pre-competitividad (más cercanía al mercado) es cuando, una vez aislado el componente activo que actúa como anti-cancerígeno, es necesario detectar como transformarlo en un producto comercial (con qué componentes combinarlo, cómo incrementar su efectividad, etc.).

### **Recuadro N°1. Una experiencia de aprendizaje: el caso de CINTAC**

CINTAC S.A. es una empresa productora de perfiles, tubos y cañerías de acero, que fue fundada en 1956 y ha gozado de una posición de liderazgo en Chile. Se trata de una empresa de tamaño mediano (392 trabajadores) que cuenta con filiales en Argentina y Perú.

Agobiada por la creciente competencia de las soluciones en PVC para cañerías y del aluminio en el caso de los perfiles, la empresa apostó al desarrollo de un proyecto de innovación que permitiera generar una solución de construcción eficiente en acero. Para ello contrató a un experto externo, y acudió al apoyo de FONTEC. El éxito de la iniciativa, llevó a la empresa a establecer la Gerencia de Innovación a cargo del experto contratado. Con posterioridad CINTAC ha continuado desarrollando innovaciones que la han conducido a disponer de una cartera de productos propietarios.

El año 2001 un 20% de sus ventas correspondía a productos con tecnología y marca propia, y la tasa de crecimiento de esos productos ha sido cercana al 50% desde que salieron al mercado en 1998.

La Gerencia de Innovación de CINTAC consiste en una sola persona, pues los desarrollos los efectúan sub-contratando expertos por proyecto. CINTAC nunca más ha acudido a FONTEC, pues de acuerdo a su nueva visión la innovación ya no es una opción para ellos sino parte de su estrategia de desarrollo.

Fuente: exposición de la gerencia de CINTAC en INVERTEC-IGT y [http://www.invertec-igt.com/webhome/?mival=/gemempresarial/em\\_éxito\\_detalle&tipo=E&carp=362](http://www.invertec-igt.com/webhome/?mival=/gemempresarial/em_éxito_detalle&tipo=E&carp=362).

### **c) Pertinencia.**

Acercar más a los actores privados a la actividad de innovación tecnológica fue una de las razones que sustentaron la creación de los Fondos. Considerando el punto de partida, en el cual se constataba una escasa orientación de las instituciones tecnológicas a incorporar los intereses de las empresas en sus investigaciones, y por parte de las empresas una muy baja actividad innovadora, los resultados de la operación de los Fondos son altamente satisfactorios.

En efecto, las propias cifras de aporte del sector privado a los proyectos desarrollados, así como diversas evaluaciones sobre la actividad de los Fondos, concuerdan en subrayar este hecho<sup>13</sup>.

Esta primera imagen se ve algo relativizada al profundizar en la naturaleza de los aportes privados en los proyectos, particularmente en los de carácter más pre-competitivo. En efecto, en buena parte de los proyectos financiados a Universidades e Institutos Tecnológicos se computa como aporte la valorización del uso de equipos e instalaciones de las empresas que aparecen ligadas a los proyectos, así como las horas hombre de personal asignado.<sup>14</sup> Al no entregarse recursos frescos de parte de las empresas, el compromiso de éstas con los resultados, y en general con la orientación de los trabajos, es menor al

<sup>13</sup> Ver en particular, Mullin et al. (1999), Crespi y Rau (2000) e Invertec-Igt (1999).

<sup>14</sup> Esto último en sí no es malo, pero hay sospechas de que esos costos se elevan artificialmente.

esperado. La consecuencia es que son los investigadores, y no el sector privado, el que muchas veces controla los proyectos de I+D.<sup>15</sup>

En algunos observadores cercanos al desempeño del FONDEF y del FDI, prevalece la opinión de que muchos de los investigadores de Institutos y Universidades han "aprendido" a formular y ganar proyectos de I+D para estos Fondos, pero que su objetivo no es alcanzar resultados aplicables, sino estar permanentemente renovando su cartera de proyectos, lo cual les asegura un ingreso adicional, o bien les permite la supervivencia en su función de investigador. Este problema podría ser aliviado en buena medida con un sistema de evaluadores de mayor nivel y experiencia, que sean capaces de detectar en el momento de la presentación de los proyectos, las falencias en este ámbito.

Desde los Fondos ha habido reacciones frente a esta "indiferencia" por la aplicación de los resultados de parte de la comunidad de investigadores, y de ahí la creación de líneas que van directamente a financiar I+D con participación efectiva de las empresas desde su inicio (i.e. los proyectos empresarizables del FDI) y de líneas que tratan de resolver el problema de la falta de medios con que podría contar un investigador para implementar las soluciones tecnológicas desarrolladas y transformarlas en negocio (la línea de transferencia tecnológica del FONDEF).

Se ha planteado que una fórmula para elevar la pertinencia del esfuerzo público sería exigir un co-pago mayor de las empresas en los proyectos. Si bien en principio puede ser un paso adecuado hay que examinar con cuidado el nivel de co-financiamiento exigido. En efecto, mientras mayor el porcentaje de aporte que se exija a las empresas, es altamente probable que la cartera se incline hacia los proyectos de menor riesgo tecnológico, mayor apropiación privada de los resultados y menor externalidad (y por tanto menor rentabilidad social). En alguna medida, ello podría estar ocurriendo en el caso de Fontec, en el que la disminución progresiva del aporte efectuado por el Fondo como proporción del costo total del proyecto, así como la reducción de los montos totales entregados por cada uno de ellos, podría estar alejando a empresas de mayor tamaño relativo a presentar proyectos, y en general se estarían financiando actividades de menor contenido innovador<sup>16</sup>.

Es claro, sin embargo, que a pesar de los avances, lograr una mayor participación privada en las actividades de innovación sigue siendo un desafío para la economía chilena y se plantea como uno de los temas de mayor relevancia con relación a la efectividad de los recursos públicos canalizados al sector.

---

<sup>15</sup> Esta situación ya fue observada por una misión del BID encargada de evaluar los avances en Ciencia y Tecnología en Chile. Ver Invertec-IGT (1999).

<sup>16</sup> Estas opiniones fueron vertidas por un experto conocedor de los Fondos y con amplia experiencia en la presentación de proyectos. Los aportes privados a los proyectos de cada Fondo son presentados en Anexo 7.

#### **d) Flexibilidad.**

Las políticas e intervenciones públicas deben monitorearse regularmente para evaluar su adecuación a las cambiantes condiciones del entorno en que se aplican. Si esta afirmación es válida en general, lo es más aún para aquellas intervenciones que buscan incidir en el comportamiento de actores económicos o sociales, pues éstos tienden a encontrar las maneras a través de las cuales pueden volver a su comportamiento habitual, o a usar los esquemas diseñados a favor de sus propios intereses. Esta preocupación debe ser balanceada, sin embargo, son una atención similar a no generar tantas variaciones en las reglas del juego que lleve a confusión a los agentes.

Si se analiza la evolución de los Fondos en términos de la creación y/o modificación de sus líneas de apoyo, se observa una gran capacidad de generación de nuevas propuestas, especialmente de parte de los Fondos cobijados en CORFO.<sup>17</sup>

En todos los casos, salvo el FIA, se han creado líneas especiales para favorecer el escalamiento productivo de las innovaciones. Ello es un reflejo de la preocupación por la falta de implementación final de los resultados de los proyectos, particularmente en el caso de los de I+D, la cual, de acuerdo al diagnóstico prevaleciente, se ve dificultada por la ausencia de financiamiento para proyectos de riesgo en Chile<sup>18</sup>. Aunque aún es muy temprano para juzgar el resultado de estas iniciativas (las cuales partieron a fines de la década de los 90), de acuerdo a los datos aportados por ejecutivos de los Fondos se han visto algunos casos en que la línea ha tenido efecto. El problema, sin embargo, es que si los proyectos surgen con deficiencias en la definición de sus objetivos, o los actores involucrados no son los apropiados, el apoyo a la implementación de sus resultados una vez concluido el proyecto no representará una solución.<sup>19</sup>

---

<sup>17</sup> Esto no debiera extrañar, pues CORFO es probablemente la institución con mayor flexibilidad en el Estado Chileno, pues así fue concebida desde su origen en 1939. De hecho por su Ley Orgánica, CORFO es la única institución estatal que puede hacer todo aquello que la Ley expresamente no le prohíbe, mientras que el resto de las instituciones, sólo puede hacer aquello que la Ley expresamente le autoriza.

<sup>18</sup> Esta sería parte del problema. La otra parte es que quienes lideran los proyectos no están motivados por la implementación de sus resultados, sino por la generación de hallazgos de valor académico. Ello hace que los resultados finales no puedan ser implementados aún cuando existiera el financiamiento disponible. La creación de la línea “empresarizable”, discutida más adelante, busca ser una respuesta a esta parte del problema.

<sup>19</sup> Un ejemplo es cuando hay una tecnología de proceso en que el liderazgo privado del proyecto está en un usuario de esa tecnología. En ese caso, dado que vender productos tecnológicos no es parte de su rubro principal, la empresa no necesariamente está interesada, o no tiene las capacidades, en comercializar la nueva tecnología, lo que limita el beneficio obtenido por la actividad de I+D desarrollada. Más aún, la solución tecnológica que se desarrolle, puede estar adaptada específicamente a la empresa participante.

## **Recuadro N°2. Proyectos de Innovación empresarizables.**

Los proyectos de I+D empresarizables surgen como un intento de respuesta a las dificultades que encuentra la efectiva transferencia de los resultados de proyectos de innovación pre-competitiva. Sin perjuicio de que puedan existir obstáculos de índole financiero que afectan las posibilidades de materialización de algunos proyectos, el acento de esta línea se pone en el problema de la gestión, particularmente en el predominio de criterios tecnológicos y la relegación a un plano totalmente secundario de los aspectos comerciales.

El planteamiento de los proyectos empresarizables, es involucrar desde un inicio a las empresas que podrán dar vida al negocio prometido por la innovación. En esa perspectiva se enfatiza la necesidad de que tal agente tenga las motivaciones y la capacidad para asegurar el desarrollo comercial de la tecnología creada, en contraposición a ser un mero usuario de tal tecnología. Así, por ejemplo, es del interés de una fábrica de celulosa generar un proceso más eficiente de blanqueado, pero no está en su "core-bussiness" dedicarse al desarrollo comercial de esa tecnología. Para ello se requiere otro tipo de empresa, la cual debe participar desde el inicio en el proceso.

Es parte de la visión del FDI que tales socios muchas veces pueden ser extranjeros, por lo que existe una línea que financia la estructuración del consorcio adecuado para llevar adelante el proyecto.

Algunas experiencias en marcha con esta línea incluyen el proyecto para desarrollar vacunas de Adn para salmones y el proyecto de mejoramiento genético del pino radiata, ambos liderados por la Fundación Chile, y que cuentan con socios que son líderes tecnológicos y comerciales en esos campos.

El caso más llamativo en materia de flexibilidad es el del FDI. Este Fondo puede operar a través de concursos abiertos, concursos temáticos o con foco regional, licitaciones para temas específicos, o por ventanilla. En la comunidad de usuarios, este atributo es en general bien visto, pues le ha permitido reaccionar a problemas como la brecha que se produce entre los resultados de los proyectos de I+D y su implementación con fines económicos, a través de modalidades de acción innovadoras como la línea de proyectos empresarizables (ver recuadro N°2). No obstante, también existen quejas por la extrema variabilidad en las formas de operación de este Fondo, pues junto a la emergencia de nuevas herramientas de acción, se aprecian también cambios recurrentes en las bases de concurso de sus líneas habituales.

Un elemento a tomar en cuenta es que la prodigalidad en formular nuevas formas de intervención que den respuesta a viejos problemas, o a nuevos desafíos, no ha ido acompañada por una vocación similar de cerrar líneas. En efecto, salvo por el caso de la línea de infraestructura de FONDEF, no ha habido otros casos de clausura de instrumentos. El efecto entonces, es un crecimiento por agregación que incluso conduce a confusión a los potenciales clientes.<sup>20</sup>

---

<sup>20</sup> Como señaló un entrevistado: "Los empresarios se marean con tanta oferta".

## e) Impacto.

Con la sola excepción del FIA<sup>21</sup>, todos los Fondos han sido objeto de evaluaciones de impacto, en las cuales se ha buscado medir el retorno social de los recursos públicos canalizados. Se trata de estudios que han tomado una cartera de proyectos y han medido el efecto de la innovación en el bienestar general de la economía, medido por las ganancias computables en el excedente del consumidor y por el desplazamiento de recursos hacia otras actividades, producto de la ganancia en eficiencia que obtiene el generador de la innovación<sup>22</sup>.

Aplicando supuestos bastante conservadores sobre la difusión efectiva de las innovaciones, y restringiendo el aporte de los Fondos exclusivamente a un adelantamiento en el tiempo de la materialización de la innovación (que se considera se efectuaría de igual forma, aunque retardada entre 2 a un máximo de 4 años sin el aporte fiscal), los resultados de las evaluaciones son ampliamente positivos.

Tomando sólo 15 proyectos promisorios de FONTEC, Gerens (1996) encuentra un beneficio social neto mínimo para el Fondo de US\$23 millones. En el caso de FONDEF se encuentra un beneficio social neto mínimo de US\$ 10 millones considerando sólo 10 proyectos de I+D. Por último en el caso del FDI (cuando aún operaba como FONSIP, entregando sus recursos sólo a los institutos tecnológicos de CORFO) para una selección de sólo 5 proyectos se llegaba a una mínima pérdida. En cada caso se calculó el beneficio mínimo descontando todo los recursos invertidos hasta ese momento por cada Fondo, es decir como si la selección de proyectos evaluados debiera compensar por toda la actividad desarrollada hasta ese momento.

Es preciso notar, sin embargo, que con la excepción de FONTEC en que ya se podían computar beneficios efectivos en algunos proyectos, en todos los casos se trata de beneficios esperados, pues los proyectos evaluados estaban concluidos hace poco, por lo que la materialización de sus beneficios dependía críticamente de su difusión en la industria pertinente<sup>23</sup>. Probablemente este es el punto débil de las evaluaciones, pero debe contrapesarse con lo conservador de las estimaciones del aporte de "adelantamiento" que se usaron en los estudios.

Cabe notar que los estudios reseñados se han centrado en la contribución directa de los proyectos analizados, sin considerar otros factores como el aprendizaje desarrollado por los técnicos e investigadores, las publicaciones de

---

<sup>21</sup> El hecho de que en el FIA no se hayan efectuado evaluaciones de impacto parece responder a su tardía incorporación al Programa de Innovación Tecnológica coordinado por el Ministerio de Economía. Las evaluaciones de impacto fueron planteadas como un componente del crédito del BID que dio origen a este programa a inicios de los años 90, y luego fueron asumidas como un elemento de mejora de gestión en CORFO y en FONDEF.

<sup>22</sup> Gerens (1996, a, b y c). Ver Crespi y Rau (2000) para un análisis en detalle de la metodología aplicada.

<sup>23</sup> En el caso de la evaluación de FDI (FONSIP) esto se tradujo en castigar su impacto asumiendo una tasa de difusión del 40%.

artículos científicos y, en general, el establecimiento de relaciones de colaboración entre las entidades tecnológicas y las empresas participantes<sup>24</sup>.

En resumen, si bien las cifras reportadas por las evaluaciones sólo pueden leerse como aproximaciones serias, el hecho de haber efectuado intentos rigurosos de medir la contribución de los Fondos sin duda ha incorporado una beneficiosa cuota de "tensión" en el sistema y ha permitido generar importantes aprendizajes en sus gestores.<sup>25</sup>

#### **f) Coherencia global del sistema de Fondos.**

Chile no dispone de una política formalmente declarada y aceptada de Innovación Tecnológica, ni de un mecanismo que permita apreciar de manera comprensiva el conjunto de las acciones que se llevan a cabo en el ámbito de la ciencia, la innovación y la tecnología (Mullin et al. (1999)).

La carencia de una autoridad en este campo, se refleja en parte en el funcionamiento de los Fondos. La actual conformación del sistema de Fondos responde al resultado de decisiones inconexas y provenientes de distintas autoridades. Si bien ello no se ha constituido en un obstáculo para que cada Fondo tenga un buen desempeño en particular, es posible detectar algunos problemas en su funcionamiento como conjunto, que se reflejan en superposiciones y en falta de coordinación en las decisiones relativas a la creación de líneas e instrumentos<sup>26</sup>.

Durante la década de los noventa, la labor de coordinar los Fondos estaba formalmente encargada en la Secretaría del Programa de Innovación Tecnológica (SEPIT), radicada en el Ministerio de Economía. De hecho en la Ley de Presupuesto de la Nación aparecía regularmente una glosa que hacía referencia explícita a esa función, glosa que desaparece a partir del año 2000. Existe consenso, sin embargo, en que la SEPIT no disponía de una autoridad efectiva sobre los Fondos, los cuáles disponían de gran autonomía para tomar sus decisiones. La coordinación efectuada por la SEPIT operaba sobre la base de la buena voluntad, aún cuando ejercía un cierto rol orientador a través de encargar estudios y evaluaciones que daban pie a la identificación de deficiencias de funcionamiento, o a la necesidad de abordar nuevos desafíos. Por otra parte, el Secretario Ejecutivo de la SEPIT participaba de los Consejos de todos los Fondos, a fin de asegurar la existencia de un criterio común en la asignación de los recursos.

---

<sup>24</sup> Otro efecto indirecto de estas evaluaciones fue la internalización de estos conceptos en las evaluaciones efectuadas por los Fondos de las propuestas que reciben.

<sup>25</sup> Actualmente el Ministerio de Hacienda encarga de manera rutinaria evaluaciones de impacto de diversos programas.

<sup>26</sup> Otro elemento significativo es que en los últimos años han surgido diversos Fondos sectoriales albergados en ministerios, entre los cuales se cuenta un Fondo para la Innovación en Obras Públicas, un Fondo para la Innovación en Salud, un Fondo para mejoramiento del patrimonio fitosanitario administrado por el SAG, etc.

Las consultas son frecuentes entre los ejecutivos y directivos de los Fondos, lo cual en principio evita que se produzcan duplicidades de financiamiento para proyectos. Sin embargo, no existe una base de datos común que permita tener acceso directo a los usuarios de los Fondos.

Dado el alto volumen de operaciones y beneficiarios, los riesgos mayores de duplicidad se producen entre FIA y FONTEC. No es infrecuente escuchar a ejecutivos de alguno de estos Fondos, criticar a la otra institución por haber financiado un proyecto que ha sido previamente rechazado en la suya.

La posibilidad de redundancia de esfuerzos respecto de proyectos específicos es sustancialmente menor entre el FDI y el FONDEF, pues al tratarse de iniciativas de I+D que requieren recursos más significativos, manejan una cartera más reducida, lo cual facilita las consultas. Adicionalmente, las máximas autoridades de ambos Fondos participan de manera cruzada en los respectivos consejos.

Existen algunos ejemplos de acción concertada entre los Fondos que son interesantes de seguir con atención. El caso más atractivo es el del proyecto de bio-minería que actualmente ejecuta CODELCO en asociación con Nippon Mining, y que requirió una estrecha coordinación entre el Ministerio de Economía, FDI y FONDEF<sup>27</sup>.

La sintonía que se aprecia a nivel del tratamiento de proyectos específicos no se proyecta necesariamente al nivel de las decisiones estratégicas, y es ahí dónde reside el desafío mayor de la política respecto de los Fondos. Las opciones en materia de creación o supresión de líneas, o las modificaciones relevantes de las bases de postulación, debieran ser discutidas en un marco de diagnóstico y de visión estratégica común a fin de evitar un desgaste inútil de energía y la generación de señales confusas hacia los usuarios.<sup>28</sup>

### **2.3. Balance General.**

Los Fondos tecnológicos han sido claramente una herramienta que ha mejorado la calidad del SIN chileno. A través de una operación altamente eficiente y con una orientación hacia el impacto, los Fondos han elevado el rendimiento de los recursos públicos dirigidos a fortalecer la actividad innovadora nacional.

En el marco de un balance fundamentalmente positivo, tres aspectos merecen especial atención.

---

<sup>27</sup> Se trata de un proyecto de decodificación genética de la bacteria que es utilizada para la lixiviación biológica del cobre. El propósito es incrementar la eficiencia del proceso a través de la intervención en la estructura de la bacteria. Para tales efectos se creó una empresa especial que conduce las investigaciones y se encargará de la aplicación comercial de los productos.

<sup>28</sup> Un ejemplo de los problemas que pueden surgir lo representa el caso del estímulo a obtener patentes, considerada una importante falencia en Chile. FONDEF incluye dentro de sus líneas recursos para patentamiento, pero restringido sólo para quienes ejecutan proyectos con su apoyo. Dado que, por estatutos FONDEF sólo puede financiar instituciones sin fines de lucro, usuarios de los otros Fondos no tienen acceso a esta posibilidad, lo que obligará a crear otra línea en algunos de esos Fondos. Demás está decir que no se trata de una acción muy orientada hacia el cliente.

## **A) Coordinación Estratégica de los Fondos.**

Un primer tema de preocupación es la falta de una coordinación estratégica del sistema de Fondos. Esto no es un problema que surja de los Fondos en sí, sino que responde a la ausencia de una política formal sobre innovación tecnológica en el país. Una muestra de ello es la proliferación de pequeños Fondos sectoriales que no responden a ningún diseño global, y que pueden tener reglas de financiamiento y selección distintas.

En el caso de los Fondos tecnológicos principales, se pueden apreciar ciertas superposiciones e incluso rivalidades que pueden atentar contra el buen funcionamiento del sistema. Cabe hacerse la pregunta sobre la validez de mantener algunos de estos Fondos separados y no unirlos bajo una sola dirección.

Esta idea se ha planteado respecto del caso del FDI y de FONDEF, pues abarcan entre sus objetivos principales el estímulo a la I+D de carácter pre-competitiva. Una fusión tendría algunos beneficios esperables, como la generación de ahorros por servicios de administración unificados y sobre todo una dirección común que aseguraría la especialización de las líneas de apoyo bajo una sola óptica.

Sin embargo, hay también factores que juegan en contra de esta opción. Entre otros, los inevitables costos que van aparejados a todo proceso de fusión y que incluyen los ajustes de culturas organizacionales distintas, y las disputas por el control de la nueva organización.

El aspecto más importante a considerar, en todo caso, tiene que ver con los objetivos a lograr de una eventual fusión y si no son alcanzables a través de otros medios. En esa perspectiva, un camino alternativo es delimitar claramente los propósitos de cada Fondo a la luz de los desafíos que enfrenta el SIN chileno. En una primera aproximación podría plantearse que FONDEF debiera orientarse fundamentalmente al fortalecimiento de capacidades en I+D de frontera, y más específicamente aún, al desarrollo de los recursos humanos de alta calificación asociados a esas labores. El principal resultado de las actividades de I+D financiadas por FONDEF debiera ser entonces la creación de estas capacidades en las instituciones que participan en los proyectos, de modo que exista este capital latente disponible para ser usado por aquellas empresas que quieran desarrollar sus proyectos innovadores.

Chile no debiera aspirar a poseer estas capacidades en todos los ámbitos imaginables, por lo que sería recomendable algún nivel de priorización.

El FDI, por su parte, debiera concentrarse en el apoyo a actividades de I+D orientadas al logro de resultados implementables, ya sea bajo la forma de nuevos negocios o de mejoras de proceso que pueden ser adoptadas por las

empresas. Adicionalmente, debiera mantener su línea de apoyo a proyectos de interés público de alto impacto<sup>29</sup>.

Una delimitación de fronteras de esta naturaleza es coherente con las necesidades actuales del SIN chileno, pero requiere de un estudio que analice en detalle la cartera de proyectos de cada Fondo para poder hacer una propuesta que realmente establezca delimitaciones claras.

Lo anterior no exime de la necesidad de una estructura institucional que dé gobernabilidad al sistema. En efecto, si bien algunas de las modificaciones planteadas pueden contribuir a elevar el impacto de la acción de los Fondos, existen otras acciones que no pueden ser lideradas directamente por ellos, pues requieren de un mayor liderazgo político. Por ejemplo, como se explora en el próximo capítulo, desarrollando análisis conjuntos entre el sector público, el sector privado y la academia, de las principales cadenas productivas nacionales, de modo de estructurar verdaderos programas de innovación con objetivos precisos en materia de I+D y transferencia. En tal caso, las empresas pueden estar más abiertas a participar del esfuerzo, y se puede lograr una mayor pertinencia en la definición de los proyectos.

Tal tipo de acción, sin embargo, requiere de una capacidad de interlocución con los sectores productivos, que no puede ni debe ser asumida directamente por los Fondos (que son esencialmente operativos), sino por una autoridad superior como la propia CORFO o el Ministerio de Economía, que debe tener la capacidad de asegurar la efectiva coordinación y alineamiento de los Fondos con los objetivos estratégicos acordados.<sup>30</sup>

## **B) Fondos Sectoriales: ¿se justifican?**

Un segundo ámbito de atención se refiere a los Fondos sectoriales. El argumento a favor de los fondos sectoriales es que existirían especificidades propias de un determinado sector que requieren algún nivel de especialización de parte de quienes buscan promover su desarrollo, o bien que las características de los actores del sector son tales que no tienen espacio en Fondos de carácter horizontal (i.e. no tienen capacidad para formular proyectos ganadores, o capacidad económica para implementarlos), por lo que habría que reservar recursos para ellos. Otro posible argumento, es que definiendo un uso sectorial específico para los fondos disponibles/recaudados, se podría "facilitar la negociación política" para recaudar recursos desde el propio sector productivo involucrado/favorecido.

Para el caso de proyectos de innovación tecnológica, incluyendo I+D y adaptación de tecnología, estos argumentos parecen febles. En todo caso

---

<sup>29</sup> Ejemplos relevantes de este tipo de proyecto incluyen el desarrollo del portal de compras gubernamentales por internet (ComprasChile.cl), o el desarrollo de un modelo de Certificación de Competencias Laborales.

<sup>30</sup> Nuevamente el caso del proyecto en bio-minería, en que la Subsecretaría de Economía ejerció un rol de liderazgo, es un ejemplo que puede servir de guía sobre el camino a seguir.

supondrían que los procedimientos de evaluación discriminan en contra de algún sector en particular o no incorporan todas las variables relevantes para juzgar adecuadamente los méritos de un proyecto. En tal caso la solución obvia es revisar esos criterios de modo que las comparaciones entre proyectos sean equitativas.

Un argumento diferente sería que el establecimiento de un Fondo específico genera una señal que es atendida por el sector en el cual se quiere promover innovación. El propósito sería inducir un sector reticente a incrementar su ritmo de innovación. Ello presume que no hay espacio para concursos temáticos o actividades específicas de publicidad en los Fondos de carácter genérico.<sup>31</sup>

Un espacio distinto de acción en que se justificarían recursos específicos en el ámbito sectorial, es el de la difusión de resultados, particularmente para las pequeñas y medianas empresas. El FIA tiene precisamente ese como su principal propósito, y sus líneas se diferenciarían de los otros Fondos (particularmente de FONTEC) por el énfasis en la comunicación amplia de los resultados de los proyectos que financia. De hecho el FIA no es en un sentido estricto un Fondo, sino más bien una Fundación que busca promover la innovación en el agro. Asumiendo esa perspectiva, sería aconsejable entonces delimitar claramente su espacio de acción y evitar asignarle roles propios de un Fondo.

### **C) Los Recursos disponibles.**

Dado el insuficiente nivel del gasto en innovación en Chile, es inevitable preguntarse si el nivel de recursos que manejan los Fondos es suficiente o no.

Considerando la proporción de proyectos financiados versus los proyectos presentados a los Fondos, se obtienen la impresión de que existiría un exceso de demanda respecto a la oferta de recursos disponibles<sup>32</sup>. De hecho ejecutivos de algunos Fondos se quejan de que deben dejar proyectos sin apoyar por la escasez de financiamiento disponible.

La idea de incrementar de manera significativa los recursos de los Fondos se enfrenta, sin embargo, a dos consideraciones que conducen a mirar el tema con más cautela.

La posibilidad de expandir el apoyo a los proyectos de innovación de carácter competitivo de las empresas a través de FONTEC, se enfrenta a los límites propios de su modalidad de operación. Como se señaló con anterioridad, un incremento en las postulaciones puede conducir a retardos en el tiempo de respuesta, a aprobar proyectos de manera más ligera, o a problemas de seguimiento en la etapa de ejecución, a menos que los mayores niveles de transferencia vayan acompañados por un aumento paralelo en las dotaciones

---

<sup>31</sup> Es posible que haya falta de publicidad respecto a los Fondos, tanto a nivel de empresarios como de instituciones del sector público, lo cuál habría que remediar. Sobre este punto ver Invertec-IGT (1999).

<sup>32</sup> Ver Anexo 4.

de personal y de recursos para sub-contratación de evaluaciones y auditorías externas<sup>33</sup>.

Dados los problemas mencionados, si se quiere expandir significativamente el estímulo público a la innovación tecnológica competitiva, sin elevar los gastos inherentes a su administración, es necesario evaluar modalidades de transferencia que tengan menores costos de transacción para los demandantes.

En muchos países se han utilizado mecanismos de exención tributaria para incentivar el gasto privado en innovación, pero no es un mecanismo que este en línea con la tradición de política tributaria que el país ha seguido en los últimos años<sup>34</sup>. Una opción alternativa que ha sido sugerida, es la de establecer un sistema "semi-automático" de otorgamiento de subsidio a proyectos desarrollados por empresas que involucren colaboración con, o contratación de, entidades previamente acreditadas.<sup>35</sup> De esta manera se disminuirían los costos para las empresas, y se incentivarían sus vínculos con las universidades e institutos tecnológicos. Esta modalidad tendría también la virtud de disminuir los riesgos de filtración que perciben (fundada o infundadamente) algunas empresas con los actuales mecanismos de presentación y evaluación de proyectos.

Por otra parte, en el caso de las innovaciones de carácter pre-competitivo, caben dudas sobre si existe suficiente capacidad de presentación de proyectos de calidad a los Fondos. Esto es, proyectos que realmente tengan impacto en la generación de riqueza.

La duda surge por el hecho de que la principal capacidad de generación de propuestas se encuentra hoy en las universidades, mientras que los institutos tecnológicos, que en principio deberían estar más cerca de las necesidades de las empresas, se encuentran en una posición extraordinariamente desmedrada<sup>36</sup>. Esta debilidad se arrastra por años en Chile, y es difícil pensar en dar un salto importante en I+D aplicada si no se resuelve, pues la vocación de las universidades se encuentra naturalmente orientada a la investigación básica y no es esperable ni aconsejable que eso cambie. La fusión de algunos institutos, para darles masa crítica, y la posibilidad de generar programas conjuntos, o incluso joint-ventures, con instituciones extranjeras de prestigio son opciones que debieran ser exploradas con urgencia.<sup>37</sup>

---

<sup>33</sup> Las dotaciones de profesionales de los Fondos se presentan en Anexo 5.

<sup>34</sup> El Ministerio de Hacienda ha planteado en reiteradas oportunidades su rechazo al uso de mecanismos de exenciones tributarias, por las siguientes dos razones: en primer lugar, la economía política de las exenciones es de difícil manejo, si se otorgan a unos las presiones de otros por obtener el beneficio se acrecientan de manera exponencial; en segundo lugar, a diferencia de los subsidios, no es posible conocer ex ante el monto exacto de gasto fiscal involucrado. Además se han manifestado dudas sobre la magnitud de las "filtraciones" que pueden ocurrir con estos mecanismos.

<sup>35</sup> Ver Bitran, E. (2002).

<sup>36</sup> Un completo y descarnado informe sobre el tema se encuentra en Mullin et al. (2000).

<sup>37</sup> El proceso de fusión entre Intec y Fundación Chile, bajo el alero de ésta última, es un buen paso en esta dirección.

## **Referencias Bibliográficas.**

Almus, M. y Czarnitzki, D. (2002): "The effects of public subsidies on firms' innovation activities: the case of Eastern Germany". Discussion Paper N°01-10, Centre for European Economic Research. Mannheim

Alvarez, R. y Crespi, G. (1999): "Estudio sobre la evolución composición del gasto público en innovación", Mimeo. Programa de Innovación Tecnológica y Departamento de Economía de la Universidad de Chile.

Benavente, J.M. (2002): "The impact of public financing and research groups on innovative activities in Chilean industry". Mimeo, Departamento de Economía, Universidad de Chile., Santiago.

Bitrán, E. (2002): "Crecimiento e innovación e Chile", Revista Perspectivas, vol. 5, N° 2. Santiago.

Crespi, G. y Rau, T. (2000): "Viabilidad económica y técnica del programa de desarrollo tecnológico en áreas prioritarias. Informe Final". Mimeo, Programa de Innovación Tecnológica, Ministerio de Economía.

GERENS(1996 a): "FONTEC-Innovación Tecnológica: una evaluación de sus beneficios sociales", Mimeo, Santiago.

GERENS (1996 b): "FONSIP: una estimación de sus beneficios sociales", Mimeo, Santiago.

GERENS (1996 c); "FONDEFF-Innovación Pre-Competitiva: una estimación de sus beneficios sociales", Mimeo, Santiago.

ILADES (1999): "Un análisis económico de los proyectos de innovación tecnológica apoyados financieramente por FONTEC", R.Bergoing et al., ILADES. Mimeo, Santiago.

INVERTEC-IGT (1999): "Evaluación del desempeño del sistema de fondos tecnológicos. Informe Final", documento preparado para la Secretaría del Programa de Innovación Tecnológica, Ministerio de Economía. Mimeo, Santiago.

Mullin, J., Adam, R., Halliwell, J. y Milligan, L. (1999): "Science, technology and innovation in Chile.", IDRC. Ottawa.

Mullin, J.; Ahumada, J.; Vessuri, H.; Olivares, J.; Waissbluth, M. y Yutronic, J. (2000): "Política para los institutos tecnológicos públicos de Chile." 2 vols. Documento elaborado para CORFO y el Ministerio de Economía. Santiago.

## **Anexo N°1: Líneas de apoyo de los Fondos tecnológicos.**

1. Fondo de Desarrollo Productivo y Tecnológico (FONTEC).

**Dirección electrónica:** [www.fontec.cl](http://www.fontec.cl)

**FONTEC dispone de 5 líneas de apoyo, siendo sus clientes exclusivamente empresas privadas. Opera normalmente por ventanilla abierta, pero en los últimos dos años ha organizado concursos temáticos, en los ámbitos de Tecnologías de Información para la Educación, y recientemente en Producción Limpia.**

- Línea 1: Proyectos de innovación tecnológica. Su Objetivo es apoyar la innovación tecnológica de las empresas, ya sea en el desarrollo de tecnologías de nuevos productos, o de procesos. Consiste en un co-financiamiento que cubre hasta el 50% del costo del proyecto. Financia Proyectos de innovación tecnológica que contemplen actividades de investigación y desarrollo de tecnologías de nuevos productos, bienes o servicios, y la incorporación de nuevos procesos a la producción, incluyendo modelos, prototipos y experiencias piloto. Se refiere también a estudios de prospección, tipificación y cuantificación de recursos naturales, siempre que la metodología o recurso sea una novedad tecnológica.
- Línea 2: Proyectos de infraestructura tecnológica. El Objetivo es apoyar inversiones destinadas a la creación o refuerzo de la capacidad de las empresas para aumentar la productividad de sus procesos de producción, mediante servicios de apoyo tecnológico vinculados al aseguramiento de la calidad de sus productos o servicios. El co-financiamiento varía de acuerdo a su forma de presentación. Si es en forma individual se otorga una subvención máxima de un 20% del costo total del proyecto, no pudiendo exceder dicha subvención de US\$ 400.000. Si la presentación es asociativa, se otorga una subvención máxima de un 30% del costo total del proyecto, no pudiendo exceder dicha subvención de US\$ 400.000.

Se financia Inversiones en infraestructura tecnológica, consistentes en instalaciones, equipamiento y entrenamiento técnico de los recursos humanos asociados a la explotación del proyecto de infraestructura tecnológica, que cumplan funciones de apoyo a los procesos productivos. Esta infraestructura comprende, entre otras, la implementación de unidades de certificación y control de calidad para las empresas, o laboratorios de servicios tecnológicos.

- Línea 3: Proyectos de transferencia tecnológica. Su objetivo es apoyar la ejecución de actividades de carácter asociativo, que tienen por objetivo prospectar, difundir, transferir o adecuar tecnologías de gestión o de producción a las empresas asociadas. Existen dos modalidades de apoyo: Misiones Tecnológicas al extranjero y Contratación de expertos, o Consultoría de nivel internacional.

En el caso de Misiones Tecnológicas, FONTEC puede otorgar una subvención promedio de hasta un 40% del costo total del proyecto, con un aporte máximo de US\$ 60.000. Este aporte incluye gastos asociados a pasajes, alojamiento y alimentación y asistencia a eventos de carácter tecnológico que realicen los empresarios

En el caso de Contratación de Expertos o Consultorías en tecnologías y procesos productivos altamente especializados, FONTEC otorga una subvención de hasta un 50% del costo total del proyecto, con un aporte máximo de US\$ 100.000, y siempre que el monto de subvención por empresa participante no supere los US\$ 25.000.

- Línea 4: Programa de apoyo a la constitución de centros de transferencia tecnológica. Su objetivo es apoyar la creación y fortalecimiento de Centros de Transferencia Tecnológica privados (CTT) cuya misión sea impulsar y facilitar el uso de la tecnología como herramienta de competitividad del conjunto de empresas que integran dicha entidad. Pueden acceder empresas de un mismo sector o cadena productiva, cuyo interés común sea generar una estructura de carácter privado, con capacidades para abordar problemas tecnológicos de carácter asociativo.

Esta línea fue recientemente re-diseñada, y hoy incluye tres etapas de apoyo:

*Etapa 1: Diagnóstico Tecnológico y Factibilidad del CTT.* Consiste en un análisis exhaustivo sobre la oferta tecnológica existente y las necesidades tecnológicas actuales y futuras que justifiquen la creación de nuevas capacidades en este ámbito en el sector en que se inserta la propuesta. Las empresas proponentes deben incorporar la contratación de una consultoría especializada internacional. La subvención es de hasta un 60% del costo total aprobado por Fontec, con un aporte máximo de UF1.800.

*Etapa 2: Constitución del CTT.* Consiste en el establecimiento y puesta en marcha del CTT, financiando para ello partidas de costos relacionadas directamente con la creación y formación de nuevas capacidades de carácter tecnológico identificadas en la etapa anterior, las cuales incluyen: inversión en equipamiento tecnológico especializado; formación de recursos humanos en tecnologías asociadas a la operación y gestión del CTT, gastos de puesta en

marcha, gestión y administración asociados a la operación del CTT. FONTEC otorga una subvención por un plazo 3 años, que asciende al 50% del costo total aprobado y con un aporte máximo de UF15.000.

Al finalizar la etapa de constitución, el Centro debe realizar una Evaluación de Impacto y Resultados y Plan Estratégico, que permita identificar donde orientar sus esfuerzos hacia el futuro.

*Etapa 3: Fortalecimiento de CTTs existentes.* Consiste en la ampliación y/o fortalecimiento de las capacidades tecnológicas de CTT's existentes y en operación que se hayan originado con financiamiento privado, ya sea con apoyo FONTEC u otra modalidad. Para acceder a este apoyo se deben presentar evaluaciones de impacto y resultados de la etapa anterior, junto a un plan estratégico. FONTEC otorga una subvención por un plazo de 2 años, que asciende al 40% del costo total aprobado por el Comité, con un aporte máximo de UF 10.000.

- Línea 5: Estudios de preinversión para escalamiento productivo en proyectos de innovación. Su Objetivo es apoyar la realización de estudios de preinversión destinados a introducir, a escala comercial o industrial, innovaciones tecnológicas en el ámbito de productos, de procesos u organizacional; o la materialización de proyectos con alto contenido innovativo, capaces de generar impactos económicos significativos a nivel nacional o regional.

Contempla una subvención de hasta el 50% del valor del estudio de preinversión contratado, con un máximo de US\$ 15.000.

## **2. Fondo de Desarrollo e Innovación (FDI).**

Dirección electrónica: [www.Corfo.cl](http://www.Corfo.cl)

El FDI dispone de líneas e instrumentos de apoyo que operan por concurso o licitaciones, y de líneas que operan a través de ventanilla abierta.

Los concursos y licitaciones se usan para financiar proyectos llamados de interés público. Estos se definen como iniciativas de carácter pre-competitivo, de baja apropiabilidad individual, que fortalezcan a los sectores productivos en áreas de impacto estratégico.

Se distinguen tres áreas:

- Iniciativas que respondan a la política de desarrollo productivo, en ámbitos tales como desarrollo de competencias, desarrollo del sistema de calidad (red de metrología, normas, etc.), y perfeccionamiento de mercados.

- Iniciativas de impacto sectorial, como fortalecimiento de encadenamientos industriales, generación de masa crítica y apoyo a la diversificación productiva (introducción de especies por ejemplo).
- Iniciativas pre-competitivas específicas, las cuales tienen alta incertidumbre tecnológica y económica. Se establece que deben estar orientadas al mercado.

El otro gran ámbito de intervención del FDI, es el apoyo al emprendimiento innovador. Hay tres líneas de trabajo, todas las cuales operan a través de ventanilla abierta.

- Proyectos de innovación empresarizables. El apoyo puede contar hasta de tres fases: prospección, actividad de I+D, y productos y resultados, aunque no necesariamente un proyecto debe entrar en la primera fase. La línea de prospección financia la formación de consorcios tecnológicos-empresariales, los que incluyen empresas e instituciones tecnológicas nacionales o extranjeras. El apoyo a I+D esta ligado a la existencia efectiva de consorcios, los cuales pueden o no haber contado con apoyo el FDI. La tercera línea apoya la introducción al mercado de los resultados de proyectos previos., o como culminación de las dos fases anteriores (similar a la línea de transferencia tecnológica del FONDEF).
- Incubación. Se apoya la creación de incubadoras albergadas en Universidades u otras entidades con capacidad de convocar proyectos empresariales de nuevos negocios en áreas emergentes.
- Capital Semilla. A través de la operación de "sponsors" acreditados ante el FDI, se otorga financiamiento para la fase de "start-up" de nuevos negocios de alto valor proyectado.

Como norma el FDI sólo otorga financiamiento parcial a las iniciativas que se le presentan.

### **3. Fondo de fomento al desarrollo científico y tecnológico (FONDEF).**

Dirección electrónica: [www.conicyt.cl](http://www.conicyt.cl)

FONDEF es un Fondo especializado en el apoyo a la I+D precompetitiva. Aunque en sus inicios contemplo apoyos al desarrollo de infraestructura tecnológica (laboratorios, equipamientos, etc.) hoy tiene en operación dos líneas de trabajo:

- Concursos Públicos de proyectos de innovación. Se otorga financiamiento para proyectos de investigación y desarrollo (I+D), entendidos como aquellos orientados a producir innovaciones de procesos, desarrollos de nuevos productos o servicios u otras

innovaciones tecnológicas, cuya aplicación industrial o incorporación en el mercado o en el ámbito social respectivo, sean consecuencia de los resultados de los proyectos.

- Proyectos de Transferencia Tecnológica. A través de la modalidad de ventanilla abierta. Estos proyectos son la implementación directa en el sector productivo de los resultados obtenidos en aquellos proyectos exitosos de I+D.

Las instituciones beneficiarias son las instituciones nacionales que cumplan con los siguientes requisitos: deben ser entidades sin fines de lucro; deben tener como objetivo (indicado en sus estatutos) realizar actividades de investigación y desarrollo; y deben tener una existencia legal de a lo menos cinco años al momento de la postulación. Entre éstas se incluyen: universidades (públicas o privadas), institutos profesionales, institutos tecnológicos y de investigación (públicos o privados), corporaciones y fundaciones; ya sea en forma individual o asociada.

Los proyectos de investigación y desarrollo presentados a FONDEF requieren de la participación activa de empresas, especialmente tecnológicas, u otras entidades que contribuyan con una adecuada ejecución del proyecto y aseguren la transferencia tecnológica de sus resultados. Esta participación deberá reflejarse en contribuciones a la formulación, gestión, ejecución, transferencia de resultados, y en su financiamiento.

#### **4. Fundación para la Innovación Agraria (FIA).**

**Dirección electrónica:** [www.fia.cl](http://www.fia.cl)

El FIA no es un Fondo tecnológico, sino una Fundación que utiliza diversos instrumentos para fortalecer y promover la innovación en la agricultura nacional. De este modo, dispone de un conjunto de instrumentos o líneas asimilables a las de otros Fondos tecnológicos, pero su labor es más amplia e incluye la elaboración de estudios, mantención de Centros de Documentación, organización de seminarios, etc. A continuación se presentan exclusivamente aquellos instrumentos que involucran transferencias directas al sector privado.

- Financiamiento a proyectos de innovación. Su objetivo es impulsar la ejecución de proyectos que favorezcan la transformación productiva del sector agrícola. Deben ser iniciativas de orientación productivo-comercial, de carácter exploratorio y que generen información que pueda difundirse. Opera por concurso público, una vez al año.
- Programas de giras tecnológicas. Su objetivo es contribuir a fortalecer el aprovechamiento del conocimiento tecnológico disponible, mediante la captación de nuevas tecnologías, desarrolladas tanto en Chile como

en el extranjero, su difusión en el país y la promoción de su adaptación y aplicación en los procesos productivos. Son visitas de grupos de personas a empresas, unidades productivas, centros de investigación, universidades u otros lugares de interés tecnológico. Opera por ventanilla abierta.

- Programa de consultores calificados. Es un programa complementario al de las Giras tecnológicas. Financia la contratación de consultores chilenos o extranjeros expertos en tecnologías, que contribuyan a modernizar y diversificar los procesos productivos y agroindustriales. Opera por ventanilla abierta.
- Programa de formación para la innovación. Su objetivo es impulsar acciones orientadas a mejorar el nivel de formación de productores, profesionales y técnicos, para fortalecer el proceso de innovación en el sector agrario. Entrega apoyo financiero tanto a la participación de personas (productores, operarios, técnicos o profesionales), en cursos cortos de especialización, pasantías y eventos técnicos, como en la realización de iniciativas institucionales (universidades, escuelas agrícolas y otras entidades públicas o privadas) necesarias para el desarrollo de un determinado rubro, que no se estén ofreciendo en el país. Opera por ventanilla abierta.
- Programa de promoción de la innovación. Su objetivo es difundir entre productores, profesionales y técnicos, las experiencias y el conocimiento disponible en innovación agraria, para favorecer su aplicación en las distintas actividades de la agricultura. Se financia la realización de eventos de promoción y difusión tecnológica, la realización de ferias tecnológicas y la elaboración, publicación y difusión de documentos técnicos. Opera por ventanilla abierta.

El financiamiento entregado por FIA, puede llegar hasta el 70% del costo total de la actividad.

## Anexo N°2.

### EVOLUCION COLOCACIONES (Moneda del 01/01/03)

(Montos en MM\$ Actualizados al 01/01/03)

<b>FONDO TECNOLOGICO</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>
<b>FONTEC (1)</b>											
Línea 1: Innovación Tecnológica	1.332	2.817	4.061	5.602	4.602	5.802	5.954	6.293	6.163	4.715	4.238
Línea 2: Infraestructura Tecnológica	307	288	629	518	95	187	102	64	169	327	81
Línea 3: Transferencia Tecn. Asoc.	0	0	0	648	956	768	1.025	1.082	1.130	972	890
Línea 4: Entidades de Gestión y CTT	0	298	0	403	478	276	178	0	371	158	0
Línea 5: Est. de Preinversión Escalamiento Prod.	0	0	0	0	0	28	50	63	105	81	75
Línea 6: Convocatorias Especiales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	842
<b>TOTAL FONTEC</b>	<b>1.639</b>	<b>3.403</b>	<b>4.690</b>	<b>7.171</b>	<b>6.132</b>	<b>7.060</b>	<b>7.310</b>	<b>7.501</b>	<b>7.938</b>	<b>6.254</b>	<b>6.126</b>
<b>FDI (2)</b>											
Concursos	0	0	0	4.904	6.126	5.989	6.045	5.850	6.400	6.471	5.365
Licitaciones	0	0	0	0	511	1.420	1.041	1.013	194	264	205
Empresarizables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	794	1.108
Incubadoras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	370
Otros	0	0	0	0	0	0	0	0	218	756	648
<b>TOTAL FDI</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4.904</b>	<b>6.637</b>	<b>7.409</b>	<b>7.087</b>	<b>6.864</b>	<b>6.812</b>	<b>8.285</b>	<b>7.696</b>
<b>FONDEF (1)</b>											
Investigación y Desarrollo	12.451	9.277	0	0	10.522	13.710	7.778	8.428	10.506	11.623	12.254
Infraestructura	3.539	4.167	0	0	2.068	3.000	0	0	0	0	0
Servicios	6.543	2.118	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transferencia Tecnológica	0	0	0	0	801	575	0	0	2.216	290	126
<b>TOTAL FONDEF</b>	<b>22.533</b>	<b>15.562</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13.391</b>	<b>17.285</b>	<b>7.778</b>	<b>8.428</b>	<b>12.722</b>	<b>11.912</b>	<b>12.380</b>
<b>FIA</b>											
			188	858	1.686	2.399	2.677	3.422	3.427	3.856	4.353
<b>TOTAL COLOCACIONES FONDOS TECNOLOGICOS</b>	<b>24.172</b>	<b>18.964</b>	<b>4.878</b>	<b>12.933</b>	<b>27.846</b>	<b>34.153</b>	<b>24.851</b>	<b>25.470</b>	<b>30.899</b>	<b>30.308</b>	<b>30.555</b>

Fuentes: Direcciones Ejecutivas FDI y FONTEC - CORFO, Dirección Ejecutiva Fondef

- (1) Montos Reales Adjudicados
- (2) Montos Reales Ejecutados

## Anexo N°3

### Gastos de Administración de los Fondos tecnológicos (%) (Gastos de administración sobre total de recursos de los Fondos)

AÑO	FONTEC	FDI	FONDEF	FIA
1992	6,60	-		
1993	9,90	-		
1994	6,60	-		25%
1995	5,20	6,70		14%
1996	6,40	6,00		9%
1997	6,70	5,20	2,5%	15%
1998	7,10	5,30	5,9%	21%
1999	6,80	5,20	6,3%	20%
2000	7,00	6,70	4,1%	23%
2001	6,60	5,30	5,5%	21%
2002	6,40	5,60	5,1%	18%

Fuentes: Direcciones Ejecutivas FDI y FONTEC - CORFO, Dirección Ejecutiva Fondef.

## Anexo N°4

### NUMERO DE PROYECTOS PRESENTADOS Y APROBADOS POR FONDO

	1992			1993			1994			1995			1996			1997		
	P	A	A/P	P	A	A/P	P	A	A/P	P	A	A/P	P	A	A/P	P	A	A/P
FONTEC		68			110			105			160			186			219	
FDI	0	0		0	0		0	0		66	50	75,8%	79	28	35,4%	75	35	46,7%
FONDEF	272	53	19,5%	103	46	44,7%	0	0		0	0		197	57	28,9%	121	50	41,3%
FIA										16	9	56,3%	118	62	52,5%	142	57	40,1%

	1998			1999			2000			2001			2002		
	P	A	A/P												
FONTEC		254			309			317			254			243	
FDI	108	34	31,5%	153	36	23,5%	145	32	22,1%	192	62	32,3%	202	63	31,2%
FONDEF	82	33	40,2%	102	44	43,1%	206	78	37,9%	182	77	42,3%	163	62	38,0%
FIA	172	72	41,9%	210	76	36,2%	210	55	26,2%	324	145	44,8%	272	165	60,7%

Fuentes: Direcciones Ejecutivas FDI y FONTEC - Corfo, Dirección Ejecutiva Fondef

## Anexo N°5

### NUMERO DE PROFESIONALES POR FONDO (2003)

FONDO TECNOLÓGICO	Profesionales Titulados	Profesionales con Post-Título	PERSONAL TOTAL
FONTEC	16	2	31
FDI	11	1	16
FONDEF	46	5	62
FIA	52	0	52

Anexo N°6

**EVOLUCION DE APORTES PRIVADOS POR FONDO**  
(MM\$ de pesos según moneda del 01/01/03)

AÑO	CLASIFICACION	TIPO DE FONDO			
		FONTEC	FDI	FONDEF*	FIA
1992	Aporte Empresa	1.350			
	% Aporte Empresa	45,2%			
	Costo Total Proyecto	2.990			
1993	Aporte Empresa	4.040			
	% Aporte Empresa	51,4%			
	Costo Total Proyecto	7.861			
1994	Aporte Empresa	6.721			
	% Aporte Empresa	53,4%			
	Costo Total Proyecto	12.593			
1995	Aporte Empresa	9.829			
	% Aporte Empresa	50,2%			
	Costo Total Proyecto	19.571			
1996	Aporte Empresa	13.478			
	% Aporte Empresa	60,0%			
	Costo Total Proyecto	22.458			
1997	Aporte Empresa	18.452			684
	% Aporte Empresa	62,6%			18,65%
	Costo Total Proyecto	29.454			3.669
1998	Aporte Empresa	21.402			1.007
	% Aporte Empresa	64,0%			24,19%
	Costo Total Proyecto	33.431			4.161
1999	Aporte Empresa	24.407			1.692
	% Aporte Empresa	65,4%			30,49%
	Costo Total Proyecto	37.306			5.551
2000	Aporte Empresa	26.434	5.495		2.301
	% Aporte Empresa	65,4%	54,7%		37,9%
	Costo Total Proyecto	40.411	10.039		6.075
2001	Aporte Empresa	20.723	10.707		2.674
	% Aporte Empresa	64,3%	50,7%		39,7%
	Costo Total Proyecto	32.220	21.115		6.741
2002	Aporte Empresa	22.556	9.599		3.021
	% Aporte Empresa	66,1%	55,7%		40,3%
	Costo Total Proyecto	34.110	17.233		7.495

Nota: Los aportes de los Fondos son en recursos frescos. Los aportes de privados

\* Dato no disponible.