

**PROGRAMA DE DESARROLLO E INVERSIONES
EN PEQUEÑAS EMPRESAS (FTT)**

Proyecto BID/FOMIN: ATN/ME-5444-CH

INFORME DE EVALUACIÓN DEL PROGRAMA

Enero 2000 - Diciembre 2001

Julio, 2002

INDICE

I.	ANTECEDENTES	3
II.	ASPECTOS EVALUADOS.....	6
1.	Eficiencia de los procesos de selección de los proyectos de Transferencia de Tecnología	6
a.	Formato de propuestas	6
b.	Preparación.....	6
c.	Presentación	7
d.	Selección	7
2.	Ejecución	8
a.	Seguimiento.....	8
b.	Grado de cumplimiento de las actividades propuestas.....	9
c.	Presupuesto y gasto efectivo	10
3.	Resultados	11
a.	Cumplimiento de los compromisos de la Unidad Ejecutora	11
b.	Resultados de los proyectos de transferencia tecnológica	13
c.	Cantidad de empresas creadas.....	18
d.	Nivel de recuperación del FTT.....	20
e.	Impacto ambiental	20
III.	APRENDIZAJES Y RECOMENDACIONES	21
1.	Eficiencia de los procesos de selección de los proyectos de Transferencia de Tecnología:	21
2.	Ejecución	21
3.	Resultados	21
	ANEXO 1: Pauta de Entrevistas a Jefes de Proyecto	23
	ANEXO 2: Ficha técnica de seguimiento de proyectos.....	25

**PROGRAMA DE DESARROLLO E INVERSIONES
EN PEQUEÑAS EMPRESAS (FTT)**

Proyecto BID/FOMIN: ATN/ME-5444-CH

INFORME DE EVALUACIÓN DEL PROGRAMA

Enero 2000 - Diciembre 2001

I. ANTECEDENTES

El 12 de mayo de 1997 se firmó entre Fundación Chile y el Banco Interamericano de Desarrollo, el convenio que creó el *Programa de Desarrollo e Inversión en Pequeñas Empresas de Base Tecnológica*. Su objeto fue establecer un mecanismo de transferencia de tecnología que incluyera una fase de investigación y una de inversión. De este modo, el Programa se estructuró en dos componentes:

- Un Fondo para el Programa de Transferencia y Adaptación de Tecnología (FTT), orientado a desarrollar proyectos específicos en los sectores de acuicultura, industria forestal y agroindustria. Con posterioridad, y en acuerdo con el BID/FOMIN, se incluyeron las áreas de desarrollo de recursos humanos (educación y gestión) y de ecoturismo. El fondo tiene carácter revolvente, esperándose que ingresen a él, al mediano plazo, los resultados económicos de vender las tecnologías que generen los proyectos, y es administrado por un Comité conformado por el BID y Fundación Chile.
- Un Fondo de Capital de Riesgo de gestión autónoma, destinado a financiar la fase comercial del desarrollo tecnológico. La implementación del proyecto determinó la separación de ambos componentes al contratarse a una empresa administradora externa. De este modo se limitó la intervención de la Fundación a integrar el Consejo Asesor del Fondo. En la práctica, se ha comprobado que los proyectos que busca financiar el Fondo de Capital de Riesgo son distintos a los de la Fundación, en este sentido cumplen objetivos distintos.

1. Objetivos de la consultoría

Efectuada la primera consultoría de evaluación en el periodo mayo-junio del 2000, corresponde en esta ocasión realizar una segunda evaluación cuyo propósito es, según los TDR, supervisar, hacer seguimiento y evaluar los proyectos durante el período 2000-2001.

En la primera evaluación se abordaron aspectos como la puesta en marcha, la autonomía operativa y de decisión, la eficiencia de los procesos de selección de los proyectos de Transferencia de Tecnología y el cumplimiento de los compromisos de la entidad ejecutora.

Esta segunda evaluación se orienta a verificar resultados en los proyectos, considerando criterios que incluyen la capacidad para retornar al Fondo los recursos aportados para los proyectos tecnológicos y la creación de empresas a partir de los mismos.

La tercera y última evaluación, posterior al cierre del Programa, estará enfocada en su impacto.

En consecuencia, en este segundo informe no se abordarán aspectos como impacto del proyecto sobre el sistema productivo y las pequeñas empresas (empleo, dinamismo, exportaciones) y los efectos sobre el medio ambiente de las innovaciones adquiridas. Sin embargo, dado el carácter de los proyectos financiados es posible especular sobre algunos de dichos aspectos.

2. Productos de la Consultoría

La consultoría contempla la entrega de dos informes, complementarios entre sí:

- Un primer informe, BIANUAL de Portafolio, con un análisis crítico del avance de los proyectos de transferencia tecnológica en cuanto al cumplimiento de objetivos, aporte y montos asignados durante los años 2000 y 2001.
- Un segundo informe, este de Evaluación de los Proyectos Tecnológicos, que incluya temas como eficiencia de los procesos de selección de los proyectos de Transferencia de Tecnología (en particular, los temas tratados en las sesiones de Comité FTT), cumplimiento de los compromisos de la entidad ejecutora, resultados de los proyectos de transferencia tecnológica, cantidad de empresas creadas.

3. Actividades realizadas

El trabajo de consultoría, ejecutado durante el mes de junio y parte del mes de julio del 2002, incluyó la realización de las siguientes actividades:

- Análisis y sistematización de la información existente
- Entrevistas a los jefes de los proyectos y la Coordinadora del FTT¹
- Visita a terreno a proyectos escogidos (Valdivia y Puerto Montt).
- Elaboración de informes de acuerdo a las especificaciones establecidas

¹ Ver pauta de entrevista en anexo 1.

4. Proyectos considerados en la evaluación

Para el periodo en evaluación, enero 2000 a diciembre 2001, el Programa aprobó cuatro nuevos Proyectos Tecnológicos que se encuentran en distintas fases de desarrollo. Entretanto finalizaron otros proyectos cuya ejecución había comenzado en el periodo anterior, diciembre 1997 a diciembre 1999. En conjunto los **Proyectos Tecnológicos** revisados son:

- i. Diversificación de la Acuicultura en la zona Austral
- ii. Antibióticos en la Salmonicultura
- iii. Cultivo de macroalgas pardas para la alimentación de abalones
- iv. Desarrollo de Tecnologías insecto-resistente para plantas de pino radiata
- v. Bacalao de profundidad
- vi. Desarrollo de productos en el área de Tecnologías de Gestión
- vii. Desarrollo de Tecnologías de extracción
- viii. Fortalecimiento de capacidades internas para la negociación e implementación de Ingeniería Genética en frutales
- ix. Portal Latinoamericano
- x. Incremento del valor de la producción de frutas de exportación a través de la biotecnología
- xi. Utilización de tecnología de Recirculación para lograr una mayor seguridad, rentabilidad y potencial de expansión en la acuicultura chilena
- xii. Transformación genética de Pinos para conferir resistencia a enfermedades fúngicas y modificar las características de la madera

II. ASPECTOS EVALUADOS

Según lo señalado, en esta evaluación se considerarán aspectos como la eficiencia de los procesos de selección de los proyectos de Transferencia de Tecnología, el cumplimiento de los compromisos de la entidad ejecutora, resultados de los proyectos de transferencia tecnológica, cantidad de empresas creadas, nivel de recuperación del FTT. Para lograr una apreciación más fina se desarrollaron los aspectos mencionados del siguiente modo:

1. Eficiencia de los procesos de selección de los proyectos de Transferencia de Tecnología

a. Formato de propuestas

A principios de 1998 se desarrolló y estandarizó una “Pauta de presentación de proyectos” y una “Pauta de evaluación técnico-económica de proyectos FTT”, que a la fecha son el marco para la presentación y evaluación de proyectos presentados al FTT.

El en el año 2000 se desarrolló una nueva pauta de presentación de proyectos, donde se constata un creciente esfuerzo en identificar claramente los beneficios, riesgos, apropiabilidad y la factibilidad de concretar negocios al término de los proyectos.

b. Preparación

La preparación de una propuesta de proyecto se construye a partir de ideas que las Áreas presentan dentro de las líneas estratégicas declaradas por Fundación Chile, en las cuales la ingeniería genética ha ido ocupando un espacio muy importante en los proyectos que son desarrollados. El énfasis de la preparación está en la preocupación de la Fundación por el mercado y el potencial de negocio que representa el proyecto.

Desde el punto de vista del diseño del proyecto, el contar o no con una evaluación económica y de negocio en su formulación está ligado a cuán definido está la innovación como producto. En efecto, si el desarrollo tecnológico propuesto es muy incipiente la evaluación económica se incorpora como una actividad a ejecutar dentro del proyecto, como uno de los resultados esperados.

La Unidad Ejecutora participa activamente ayudando a los jefes de proyecto en la formulación del proyecto, enfocando los análisis en su coherencia y aporte. Con este propósito se examinan especialmente aspectos como:

- Apropiabilidad del resultado
- Mercado o negocio atractivo

- Tecnología existente, disponible o cuya adaptación es factible dentro de los plazos del proyecto

c. Presentación

Todos los proyectos son presentados formalmente al Comité del FTT, que cuenta entre sus miembros al Presidente de la Fundación, representantes del BID, destacados empresarios y personas de reputación en materia de innovación tecnológica y el Gerente del Departamento de Desarrollo, quien oficia de Secretario Ejecutivo del Comité.

En el periodo en evaluación, 2000 al 2001, distintos Departamentos de Fundación Chile presentaron cuatro proyectos, los cuales fueron aprobados para su ejecución.

d. Selección

En la práctica las propuestas desarrollan con distinta profundidad catorce aspectos, que según la pauta de presentación de proyectos son los siguientes:

- Problemática y oportunidad
- Alternativas de solución o de proyecto
- Objetivos del proyecto
- Resultados esperados
- Innovación
- Impacto sectorial
- Potencial de transferencia, diversificación y negocios
- Simulación o perfil del negocio. Evaluación económica privada (identificación de riesgos comerciales y tecnológicos)
- Beneficios para Fundación Chile
- Impacto ambiental
- Metodología y plan de trabajo (Carta Gantt)
- Equipo de trabajo
- Recursos necesarios
- Programa de gastos

El FTT ha llegado a formar parte de un apalancamiento de recursos en los proyectos, siendo poco frecuente observar que se trate de un financiamiento “puro”, donde el FTT represente el 100% de los recursos para la ejecución de las actividades. Entre estos pocos casos se cuentan los proyectos Diversificación de la Acuicultura en la zona Austral (1997) y Desarrollo de productos en el área de Tecnologías de Gestión (1999).

Una característica destacable del FTT, según los entrevistados, es “*que resulta muy pertinente*” en cuanto a que el proceso entre la generación de la idea y la aprobación del proyecto es muy rápido: “*Es lejos menos complicado que otros fondos, como FONDEF o FDI*” (Jefe de Proyecto) y el apoyo de la Unidad Ejecutora en el diseño del proyecto es un

punto clave. Esta pertinencia alude a la oportunidad del financiamiento para la transferencia y adaptación de tecnología, cuyo mercado es muy competitivo y donde “llegar primero”, asegurando patentes y derechos de propiedad, puede significar la posibilidad o no de capturar los resultados obtenidos.

Una consecuencia importante de lo anterior es lo que podría denominarse un efecto catalizador del FTT. En algunos casos, como en el proyecto Fortalecimiento de capacidades internas para la negociación e implementación de Ingeniería Genética en frutales, se reconoce que no hubiese sido posible configurar un proyecto complejo tipo FONDEF sin haber contado con el conocimiento y dominio de la tecnología suficiente para identificar productos, plazos y costos, resultados que fueron fruto del FTT.

En el caso del proyecto de Bacalao la estrategia de financiamiento explícita² contemplaba una primera etapa financiada por el FTT y una empresa asociada, para la generación de un stock de reproductores, mientras que una segunda etapa, de engorda de los peces, fue presentada al FONDEF.

Como en general el FTT es complementario a otras fuentes de financiamiento, ya sea FONDEF o FDI, sus beneficiarios consideran que los fondos asignados son adecuados a los objetivos declarados por los proyectos.

2. Ejecución

a. Seguimiento

A partir de mediados del 2001 la Unidad Ejecutora diseñó una Ficha Técnica para efectuar un seguimiento al avance de los proyectos.³ La ficha permite recolectar información cada tres meses acerca de la marcha del proyecto: los hitos críticos del proyecto y su avance real, nuevos riesgos y problemas que han surgido en la ejecución, gasto en relación a lo presupuestado, cambios en las condiciones estratégicas del proyecto y principales acciones a seguir y persona responsable de llevarlas a cabo.

Según lo anterior, cabe señalar que.

- El seguimiento de los aspectos técnicos descansa en La Unidad Ejecutora y en el jefe del proyecto.
- La Unidad Ejecutora se enfoca en verificar actividades y gasto del presupuesto. Al respecto, según los Jefes de Proyecto, dicha unidad es muy proactiva para que los respectivos informes sean presentados dentro de los plazos esperados.

² Ver Acta de 6ª sesión del Comité FTT del 01-07-99.

³ La versión actualmente en uso puede verse en el anexo 2: Ficha Técnica.

b. Grado de cumplimiento de las actividades propuestas

Proyectos y Grado de cumplimiento

Proyecto	Grado de cumplimiento
1. Diversificación de la acuicultura en la zona austral de Chile (regiones XI y XII)	<ul style="list-style-type: none"> El proyecto se encuentra terminado y su ejecución ocurrió dentro del plazo estipulado
2. Antibióticos en la Salmonicultura	<ul style="list-style-type: none"> El proyecto está terminado. Aunque fue aprobado en julio de 1998, comenzó a ejecutarse en enero de 1999. Sin embargo se desarrolló dentro del plazo estipulado
3. Cultivo de Macroalgas Pardas para la alimentación de abalones	<ul style="list-style-type: none"> Proyecto completado en 100%. Se registra un atraso cercano a los cinco meses (según la fecha del Informe Final)
4. Desarrollo de Tecnologías insecto-resistente para plantas de pino radiata	<ul style="list-style-type: none"> Proyecto finalizado dentro del plazo estimado en su formulación
5. Bacalao de profundidad: una nueva oportunidad para la acuicultura	<ul style="list-style-type: none"> El proyecto presenta, a juicio de la Unidad Ejecutora, un atraso de 30%
6. Desarrollo de productos en el área de Tecnologías de Gestión	<ul style="list-style-type: none"> Proyecto finalizado en 100%, dentro de los plazos establecidos
7. Desarrollo de Tecnologías de Extracción	<ul style="list-style-type: none"> El proyecto terminó cumpliendo sus objetivos, aunque con retraso (4 meses) respecto del plazo original planteado
8. Fortalecimiento de Capacidades Internas para la Negociación e Implementación de Ingeniería Genética en Frutales	<ul style="list-style-type: none"> Proyecto finalizado, prácticamente dentro del plazo de ejecución estimado
9. Portal Latinoamericano	<ul style="list-style-type: none"> El proyecto cumplió las actividades dentro de los plazos planificados en la carta Gantt, pero tuvo un cierre anticipado.
10. Incremento del valor de la producción de frutas de exportación a través de la biotecnología	<ul style="list-style-type: none"> Existe un retraso del inicio del proyecto debido a la demora en la respuesta del proyecto FDI Emprezarizable
11. Utilización de Tecnología de Recirculación para lograr una mayor seguridad, rentabilidad y potencial de expansión en la acuicultura chilena	<ul style="list-style-type: none"> El proyecto muestra hoy día un grado de avance estimado en 40%, no obstante persiste un atraso para el proyecto en su conjunto considerando la secuencialidad de las etapas de ejecución del proyecto FDI.
12. Transformación genética de Pinos para conferir resistencia a enfermedades fúngicas y modificar las características de la madera	<ul style="list-style-type: none"> Es un proyecto recién iniciado y muestra un grado acorde lo programado en su carta Gantt

Como se señaló en el Informe de Supervisión Bianual, todos los proyectos llevan a cabo las actividades propuestas. Las eventuales reformulaciones tienen relación con cambios en las condiciones externas para la ejecución de los proyectos. No obstante lo anterior, la mayoría

de los proyectos FTT cumple sus actividades dentro de los plazos acordados. Como se aprecia en el cuadro anterior, sólo cinco de los doce proyectos presentan retrasos menores.

De este modo, el tiempo medio de ejecución para el periodo 2001-2002 se eleva a los 28 meses, plazo superior al observado para el conjunto de proyectos considerados en la primera evaluación (1998-1999), de 23,9 meses.

Lo interesante de la ejecución de los proyectos FTT es que, casi sin excepción, todas las actividades y productos son obtenidos. Esta situación es importante en la medida que, considerando que se trata de innovación o adaptación de tecnologías, debiera esperarse que un alto porcentaje de los proyectos no fuesen capaces de generar los resultados estimados.

c. Presupuesto y gasto efectivo

Como se indicó previamente, la gestión del FTT cuenta con un mecanismo automático de control presupuestario en la medida que se asigna cierto monto a cada proyecto y no es posible imputar más costos que los aprobados por el Comité. Si por alguna razón el gasto real superase a lo asignado, es el Area donde radica el proyecto quien asume la diferencia con su propio presupuesto operativo. En este sentido, el FTT está siempre cubierto.

En siete de los ocho proyectos terminados se constata una ejecución presupuestaria superior al 90%. Cuatro de estos proyectos gastaron el 100% de los recursos asignados. La excepción la constituye el proyecto Portal Latinoamericano al ejecutar el 74% de los recursos asignados, que según lo explicado en el Informe Bianual se debió al cierre anticipado del proyecto por razones que se explican más adelante.

De los proyectos considerados para la evaluación se puede señalar el siguiente panorama en relación al gasto y el presupuesto:

Ejecución del presupuesto Proyectos FTT, a diciembre 2001 (en \$)

Proyecto	Presupuestado	Gastado	%
1. Diversificación de la Acuicultura en la zona Austral	205.639.167	205.639.167	100%
2. Antibióticos en la Salmonicultura	180.122.000	175.192.224	97%
3. Cultivo de Macroalgas pardas para la alimentación de abalones	153.056.065	152.935.269	100%
4. Desarrollo de Tecnología Insecto-resistente para plantas de pino radiata	126.073.941	120.648.346	96%
5. Bacalao de profundidad	119.500.000	107.650.761	90%
6. Desarrollo de Productos en el área de Tecnologías de Gestión	64.301.010	59.699.103	93%
7. Desarrollo de Tecnologías de Extracción	180.000.000	180.000.000	100%
8. Fortalecimiento de Capacidades internas para la Negociación e Implementación de Ingeniería Genética en Frutales	121.174.260	121.092.620	100%
9. Portal Latinoamericano	199.118.400	146.467.928	74%
10. Incremento del valor de la producción de frutas de exportación a través de la biotecnología	272.970.000	17.832.823	7%
11. Utilización de tecnología de Recirculación para lograr una mayor seguridad, rentabilidad y potencial de expansión en la acuicultura chilena	203.450.000	11.958.820	6%
12. Transformación genética de Pinos para conferir resistencia a enfermedades fúngicas y modificar las características de la madera	213.804.157	0	0%
Totales	2.039.209.000	1.299.117.061	64%

3. Resultados**a. Cumplimiento de los compromisos de la Unidad Ejecutora**

Para esta evaluación se consideraron dos ámbitos de observación para evaluar el grado de cumplimiento de los compromisos de la Unidad Ejecutora. Por un lado, se revisó lo referido a peticiones expresadas por diferentes miembros del Comité FTT en las distintas sesiones del mismo. Por otro lado, se verificó el accionar de la Unidad Ejecutora en relación con la operación de los proyectos.

En el primer ámbito, distintos miembros del Comité manifestaron preocupaciones de variada índole tanto del punto de vista de los procedimientos como de criterios para la

operación de los proyectos. En los párrafos siguientes se indican los puntos que surgen en las actas de Comité y se verifica su grado de cumplimiento:

- En la primera sesión de Comité se aprobó el procedimiento de que los recursos asignados a un proyecto fuesen entregados por parcialidades, previa aprobación del respectivo informe de avance de la etapa anterior.

En la práctica la gestión del FTT descansa en un mecanismo donde, por un lado, la gestión de los recursos está a cargo del Departamento de Administración y Finanzas, que es la instancia donde se lleva el control del presupuesto asignado a cada proyecto, y, por otro lado, el control del avance de los proyectos lo lleva el Departamento de Desarrollo. De este modo, un proyecto no puede gastar más recursos de los que tiene asignado según la programación de desembolsos acordada. Además, la supervisión del avance del plan de trabajo se efectúa mediante un seguimiento formalizado sobre la base de una Ficha Técnica, que es presentada cada tres meses, y un Informe de Avance, presentado cada tres o seis meses según el plazo de ejecución del Proyecto. Por lo anterior, la gestión presupuestaria de los proyectos considera la disponibilidad permanente de suficiente información respecto del estado de avance del proyecto de manera tal que se minimiza el riesgo de entregar fondos a un proyecto cuya ejecución presente dificultades.

- Una segunda preocupación se refería a la especificidad técnica de los proyectos y la capacidad objetiva para supervisarlos. La sugerencia efectuada en el Comité fue “utilizar evaluadores externos en los proyectos para contar con opiniones independientes sobre ellos” (recomendación efectuada en la 1ª sesión del Comité, 16-12-97).

En la práctica, sólo se registra una asesoría externa, para el proyecto Cultivo de macroalgas pardas para la alimentación de abalones, efectuada por Bernabé Santelices. En dicha asesoría se evaluaron los informes de avance del proyecto y se formularon recomendaciones, según consta en Acta de Sesión N°5 del Comité FTT (22-04-99).

En la actualidad la capacidad de control técnico de los proyectos descansa, al menos, sobre tres situaciones: primero, la ejecución de proyectos donde los fondos FTT están cruzados con otras fuentes de financiamiento hace difícil que existan desviaciones significativas desde el punto de vista técnico. Segundo, los Gerentes de Área efectúan una supervisión de los proyectos desde la perspectiva de la estrategia de la Fundación. Tercero, los jefes de proyecto son los principales interesados en obtener los resultados que se esperan para sus proyectos, considerando la orientación de negocios con que son formulados.

- Una tercera área de preocupación se refería al control de gestión de los proyectos. En este sentido se solicitó a la Unidad Ejecutora el diseño de un conjunto de indicadores

para la gestión de los proyectos FTT, según consta en el acta de la 9ª sesión de Comité (08-05-00).

Dicho aspecto fue resuelto antes de la sesión siguiente con la presentación de la Ficha Técnica, siendo felicitado el Departamento de Desarrollo por la propuesta presentada. Los comentarios a la ficha propuesta fueron menores, solicitándose que se le añadieran objetivos y resultados esperados.

- Por último, una preocupación que atañe al FTT, en tanto a proyectos tecnológicos, dice relación con el aseguramiento de la apropiabilidad de los beneficios generados.⁴

Efectivamente, una preocupación permanente de Fundación Chile es la forma mediante la cual pueda apropiarse de los resultados de sus proyectos. Al respecto se consideran dos situaciones: primero, mediante la especificación en todos los proyectos de la forma en la cual será asegurada la apropiabilidad de la tecnología resultante y, segundo, que una vez terminado un proyecto sus resultados son presentados al Comité FTT y ahí existe la oportunidad de reevaluar la estrategia de apropiación prevista.

Finalmente, respecto del accionar de la Unidad Ejecutora en relación con la operación de los proyectos todos los Jefes de Proyecto manifiestan el apoyo que dicha unidad presta a los proyectos, desde su preparación, definición, ajustes y en el seguimiento posterior durante la ejecución. Particularmente señalan que la Unidad Ejecutora en su accionar jamás ha entrabado el desarrollo de los proyectos, y en este sentido se considera que cumple sus compromisos con los proyectos.

b. Resultados de los proyectos de transferencia tecnológica

En general el FTT ha permitido, con el financiamiento de proyectos, el desarrollo de tecnologías propias mediante la transferencia, adaptación o innovación.

En relación con los resultados, el diseño de todos los proyectos contempla, de una forma u otra, actividades de difusión. En general, se observan dos orientaciones al respecto: por un lado, se trata de establecer vínculos con empresas interesadas en adquirir los resultados del proyecto, a través de servicios; o se trata más específicamente de actividades de difusión como la organización de seminarios o encuentros de carácter científico.

Un resumen de los principales resultados por proyecto, esperados y materializados así como los resultados intermedios, es el siguiente:

⁴ Ver 10ª sesión, 07-06-2001.

Proyecto	Resultados	
	Obtenidos	Intermedios
1. Diversificación de la acuicultura en la zona austral de Chile (regiones XI y XII)	<ul style="list-style-type: none"> Se cumplieron los objetivos fijados y se obtuvieron los resultados esperados. En particular, un ranking de las especies más adecuadas para la zona austral y una matriz de recomendaciones estratégicas por especie Identificación de disponibilidad de tecnologías para cultivo (estado del arte) y abastecimiento de material genético Estrategia de negocios para Fundación Chile en el área acuícola y carpeta de especies Generación de proyecto FONDEF 	<ul style="list-style-type: none"> Red de contactos Informe Final es un manual de consulta permanente para nuevas iniciativas acuícolas.
2. Antibióticos en la Salmonicultura	<ul style="list-style-type: none"> Generación de la información necesaria para contar con técnicas analíticas validadas Efectos del proceso de fabricación de alimentos medicados sobre la concentración de las drogas utilizadas Concentraciones iniciales necesarias para obtener las dosis requeridas en el producto final de alimento medicado Bioestabilidad de las drogas post-proceso de inclusión en la línea de producción de alimentos Se determinó el periodo de carencia en tres especies de salmónidos y se desarrolló un modelo predictivo Análisis estadísticos de los resultados obtenidos en cada uno de los objetivos 	<ul style="list-style-type: none"> Incorporación de estándares internacionales para el funcionamiento del Laboratorio Mejora de la infraestructura en laboratorio en Quillaipe y know how para ensayos

<p>3. Cultivo de Macroalgas Pardas para la alimentación de abalones</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de invernadero en la Estación Experimental de Quillaípe: diseño y adaptación de un sistema de cultivo, producción de esporas y desarrollo de gametofitos • Elaboración de manual de procedimientos para cultivo de <i>Macrocystis pyrifera</i> • Tecnología para cultivo en el mar en tres sitios seleccionados (Quillaípe, Huenquillahue y Changüitad) • Incorporación de capacidades técnicas y expertise nacional • Aplicación de la tecnología de cultivo de algas como fuente de suministro de alimento para abalones • 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de un tipo de cultivo acuícola (algas) que abre importantes alternativas de negocios: harinas de algas para consumo humano (kelp powder) o animal (seweed meal), imitación del wakame (salted o cut) y biofertilizantes
<p>4. Desarrollo de Tecnologías insecto-resistente para plantas de pino radiata</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Adquisición de derechos comerciales de proteínas y genes • Desarrollo de una proteína insecticida para la polilla del brote • Red de expertos chilenos capacitados en transgénesis de pino radiata • Manejo de tecnología de captura del material genético de pino radiata adecuado para los ensayos: desarrollo de tejido embriogénico, criopreservación de líneas obtenidas y producción de embriones (transgénesis) • 231 líneas embriogénicas de pino radiata en crecimiento • Plantas transgénicas que contienen la proteína insecticida en invernadero 	<ul style="list-style-type: none"> • Conjunto de empresas interesadas en el desarrollo de la tecnología: CEFOR SA y Sociedad Forestal Millalemu SA, quienes aportaron el material genético para los ensayos • Red de instituciones que proveen tecnología para el manejo genético: en Chile, INIA y Universidad Austral, en el extranjero, HortResearch, Forest Research, MYCOGEN.
<p>5. Bacalao de profundidad: una nueva oportunidad para la acuicultura</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sin resultados, aún en ejecución 	

6. Desarrollo de productos en el área de Tecnologías de Gestión	<ul style="list-style-type: none"> • Actualización del programa temático de EMPRETEC • Actualización del material de apoyo y metodologías de aprendizaje del seminario (cuestionarios y pautas de trabajo, instructivo de ejercicios y juegos a aplicarse en el seminario, Manual básico del instructor como guía instructiva del seminario) • Diseño de estrategia de difusión e implementación del programa 	<ul style="list-style-type: none"> • Fundación Chile modifica programa EMPRETEC de UNCTAD • Alianza con CMI International Group para el programa de Técnicas de negociación de la Universidad de Harvard.
7. Desarrollo de Tecnologías de Extracción	<ul style="list-style-type: none"> • Se presentó la patente de invención en Chile de extracción de licopeno, y la patente de pepa de uva se encuentra en desarrollo. • Se probó tecnología supercrítica • En Licopeno se avanzó hasta pruebas industriales de acondicionamiento de materia prima • Pepa de uva: se adecuó a la realidad chilena los resultados del estudio tecnológico de Hokkaido. 	<ul style="list-style-type: none"> • En Licopeno se contactó potenciales clientes (Laboratorio INDENA, Italia) • Se tuvo el apoyo de Viña La Fortuna, Coopefrut en Chile y Norac de Canadá en el uso de sus instalaciones • Se comprobó que la creación de una planta de extracción no era rentable para un solo producto, por lo cual, en un siguiente proyecto FTT aprobado el 3 de junio de 2002, se realizará el escalamiento comercial de una planta de extracción multipropósito (licopeno, pepa de uva, propóleo, romero)
8. Fortalecimiento de Capacidades Internas para la Negociación e Implementación de Ingeniería Genética en Frutales	<ul style="list-style-type: none"> • Plantas modelo transformadas: se estableció un sistema de cultivos de tejidos apropiado para la transformación genética de vides • Protocolo de evaluación de resistencia in vitro (hojas) • Determinación de efectividad in vitro de los péptidos 	<ul style="list-style-type: none"> • Surgen dos proyectos FONDEF, el interés de empresas viveristas y se vincula esta iniciativa al proyecto Genómica (CONICYT, CORFO, Ministerio de Agricultura y Ministerio de Economía)
9. Portal Latinoamericano	<ul style="list-style-type: none"> • Portal nacional (ie2000) optimizado <p>Convenios firmados con países socios y contenidos adaptados según convenios con países socios</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Con la firma del convenio con MINEDUC de Chile fue posible que el proyecto de educación se fusionara con el de Enlaces, obteniendo un portal nacional llamado educarchile.cl • Se obtuvieron convenios con diversas empresas y donaciones.

10. Incremento del valor de la producción de frutas de exportación a través de la biotecnología	<ul style="list-style-type: none"> El proyecto, a diciembre 2001, estaba iniciando sus actividades dedicándose a concretar los acuerdos con Okanagan Biotechnology Inc. de Canadá, viveristas de manzanas y el USDA (para evaluar resistencia de línea de ciruelo al virus plum pox) 	
11. Utilización de Tecnología de Recirculación para lograr una mayor seguridad, rentabilidad y potencial de expansión en la acuicultura chilena	<ul style="list-style-type: none"> Diseño de unidad experimental de recirculación 	<ul style="list-style-type: none"> Generación de un convenio tripartito de cooperación y desarrollo entre Fundación Chile, Freshwater Institute y Cornell University
12. Transformación genética de Pinos para conferir resistencia a enfermedades fúngicas y modificar las características de la madera	<ul style="list-style-type: none"> Proyecto en reciente ejecución 	<ul style="list-style-type: none">

Además de la materialización de los resultados esperados, se observa un conjunto importante de productos no esperados o intermedios. Entre estos, cabe mencionar.

- Red de contactos y de instituciones que proveen tecnología y know how o pertenecen al ámbito regulatorio
- Incorporación de estándares internacionales
- Infraestructura
- Conjunto de empresas interesadas en el desarrollo de la tecnología
- Alianza con empresas nacionales o extranjeras
- Obtención de recursos de fundaciones y donaciones de empresas

La ejecución de los proyectos FTT muestra que, en general, la adaptación o innovación tecnológica puede adquirir una forma comercializable, en forma de producto, patentable o susceptible de ser aprovechado por una o más empresas, no antes de 6 a 8 años.

Lo anterior surge al observar los tiempos de ejecución de los proyectos. Por ejemplo, en el caso de los proyectos de biotecnología forestal (Desarrollo de Tecnologías insecto-resistente para plantas de pino radiata y Transformación genética de Pinos para conferir resistencia a enfermedades fúngicas y modificar las características de la madera) el plazo de desarrollo y adaptación de la tecnología en total es 5,3 años, en el caso de los proyectos de extracción son 4.8 años y en los proyectos de frutales suman 5,2 años . Sólo al final de este plazo se posee un producto apropiable y en consecuencia es potencialmente atractivo para inversionistas.

Cabe notar que a los plazos señalados es preciso agregar el tiempo necesario para convertir el producto tecnológico (know how y patentes) en un producto probado comercialmente. Esto es, tiempo para la identificación de inversionistas, la constitución y formalización de los acuerdos necesarios para montar una empresa, imagen, marketing y el establecimiento de una cartera de clientes.

c. Cantidad de empresas creadas

En esta sección se resumen los resultados concretos que en términos de creación de empresas se han alcanzado para cada proyecto tecnológico. El tipo de proyecto en cuestión, induce que en la gran mayoría de los casos se trate de empresas para la prestación de servicios y provisión de insumos de alta tecnología.

- **Antibióticos en la Salmonicultura:** A la fecha se ha creado la empresa Aquagestión, donde profesionales de Fundación Chile, venden servicios tales como test de vacunas, anestésicos y antifúngicos para peces.
- **Cultivo de Macroalgas Pardas:** En el mediano plazo, se espera desarrollar una empresa de cultivo (hatchery) para abastecer de plántulas y asistencia técnica a los futuros cultivadores. Dos de las empresas que están utilizando los resultados del proyecto son ANASAC y Agrícola Chorombo.

- **Desarrollo de Tecnologías insecto-resistente para plantas de pino radiata:** Los resultados de este proyecto se materializan en la constitución de GenFor (joint venture de Fundación Chile y CellFor Inc de Canadá), empresa destinada a proveer servicios a empresas forestales, en las áreas desarrolladas en este proyecto.
- **Productos en Tecnologías de Gestión:** Se potenció la Unidad de Negocios de Tecnologías de Gestión en sus dos principales productos: Cursos Empretec y Técnicas de Negociación de la Universidad de Harvard.
- **Desarrollo de Tecnologías de Extracción:** Se definió un plan de desarrollo pre-comercial y escalamiento con prototipos de extractos para explorar mercados y concluir en la búsqueda de un socio estratégico idóneo para este tipo de proyectos. En junio del 2002 se aprobó un FTT (“Implementación de la tecnología de producción de extractos naturales para un escalamiento industrial”) para implementar una planta multipropósito a escala industrial. El plan de trabajo contempla estructurar una Unidad de Negocios al interior de Fundación Chile, denominada NaturAndes, que permita administrar eficientemente el proyecto de transferencia tecnológica y servir de base para evaluar un proyecto comercial.
- **Fortalecimiento de Capacidades Internas para la Negociación e Implementación de Ingeniería Genética en Frutales:** Constitución de sociedad Genfrut Ltda. (abril 2001) entre Fundación Chile y Biogenetics SA, con el objeto de explotar comercialmente las vides genéticamente transformadas
- **Portal Latinoamericano:** Aunque el proyecto fue planificado para dirigirse al sector privado, la firma del convenio con el Ministerio de Educación de Chile, permitió una fusión de ie2000 con Enlaces, creando Educarchile.cl, un portal educativo a nivel nacional, que actualmente posee convenios con varios países de sudamérica con el fin de convertirse en un portal latinoamericano, objetivo que no está muy lejos de lograr.
- **Incremento del valor de la producción de frutas de exportación a través de la biotecnología:** Biogenetics SA⁵ será el principal medio para comercializar los resultados del proyecto, a través de la recientemente creada Carogen. La difusión de los resultados tecnológicos se espera que ocurra a través de dos empresas viveristas, Agrícola Brown Ltda. y Viveros Requínoa, especialistas en aportar las mejores variedades del mundo a fruticultores nacionales.
- **Utilización de Tecnología de Recirculación para lograr una mayor seguridad, rentabilidad y potencial de expansión en la acuicultura chilena:** La formación de la

⁵ **Biogenetics SA**, empresa 64% de propiedad de Fundación Chile en un joint venture con Interlink Biotechnologies de EE.UU. Esta última fue seleccionada como socio estratégico para el acceso y selección de tecnologías que ya están disponibles en otros países y que se utilizarán en distintos proyectos (Ver acta de 4ª sesión de Comité, 14-09-1998).

empresa tecnológica INACUI S.A. de servicios en recirculación para la acuicultura está integrada por tres socios: Fundación Chile, Cade-Idepe e Indura. Durante el primer trimestre el 2002 se firmó la escritura de constitución de sociedad.

- **Transformación genética de Pinos para conferir resistencia a enfermedades fúngicas y modificar las características de la madera:** Como parte del diseño del proyecto se contempla obtener patentes por la tecnología, y mediante una empresa ya constituida (GenFor S.A.) proceder a su comercialización en Chile y el extranjero.

d. Nivel de recuperación del FTT

Sobre la recuperación de los recursos aportados por el FTT y su reintegro al fondo no se advierte una acción explícita. Más bien, se entiende que en la medida que los proyectos se desarrollen y sean autosostenibles la totalidad de dichos fondos será devuelta al FTT.

En nuestra opinión, que no exista un compromiso explícito de reintegro de fondos al FTT se relaciona al carácter de los proyectos que son financiados, proyectos de transferencia y adaptación de la tecnología que implican una fuerte componente de riesgo, puesto que se trata en su mayoría de proyectos que inician la adquisición y adaptación exitosa de un conocimiento tecnológico, tras el cual es posible escalar una actividad productivo-comercial. En este contexto, los beneficios o excedentes que permitirían devolver los recursos colocados por el FTT se materializarían en un plazo que excede al fijado para la ejecución del Programa.

Tal como se indicó en la sección previa (3.b), no es razonable esperar que ello ocurra antes de 8 a 10 años. Es así, puesto que la constitución de la empresa podría ocurrir no antes de 6 años, a los cuales es preciso agregar un plazo prudente para la generación de excedentes, digamos 2 años, antes de comenzar al re-pago del aporte del FTT.

e. Impacto ambiental

En la mayoría de los proyectos no ha sido relevante la aplicación de la guía PROMESA,⁶ instrumento diseñado por Fundación Chile para el análisis de los aspectos ambientales de los proyectos, considerando que estos más bien ayudan directa o indirectamente a resolver problemas ambientales. Un ejemplo de lo anterior es el impacto positivo que generará el proyecto de tecnología de recirculación para la acuicultura.

⁶ La guía *Procedimientos y Mecanismos de Evaluación Ambiental* cumple un conjunto de exigencias y procedimientos, entre los cuales se cuentan los del BID y la legislación chilena en materia ambiental (Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente, N° 19.300/949, y el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, DS N° 30/97).

III. APRENDIZAJES Y RECOMENDACIONES

A juzgar por la evolución del FTT y los resultados obtenidos a la fecha, es posible considerarlo como una experiencia exitosa en un campo donde el riesgo de fracaso es lo esperable.

Lo anterior se sustenta en la evaluación de distintas dimensiones consideradas en esta consultoría, a saber.

1. Eficiencia de los procesos de selección de los proyectos de Transferencia de Tecnología:

- La forma en cómo ha operado el FTT permite señalar que se trata de un fondo que actúa como catalizador de transferencia o innovaciones tecnológicas. Esto porque el FTT ha llegado a formar parte de la ingeniería financiera de los proyectos de Fundación Chile, para alcanzar mayor escala de fondos o para obtener los primeros resultados de una transferencia y adaptación de tecnología, asegurando la obtención de patentes y derechos de propiedad que permitan la apropiación de los resultados obtenidos.

2. Ejecución

- En la ejecución de los proyectos FTT, casi sin excepción, se han realizado todas las actividades y productos programados, situación importante de considerar en la medida que dada la naturaleza de proyectos de innovación –y por ende con alto riesgo- podría esperarse que un porcentaje de los proyectos no fuesen capaces de generar los resultados esperados. Es más, uno podría esperar que en algunos casos los proyectos debiesen ser suspendidos y sus presupuestos reintegrados o reasignados. Sin embargo, como se observa en el informe bianual, no ha sido así sino todo lo contrario, ya que se ha logrado la creación de varias empresas o nuevos servicios con las nuevas tecnologías.
- Lo anterior se correlaciona con la ejecución de los presupuestos asignados a los proyectos: en siete de los ocho proyectos terminados se constata una ejecución presupuestaria superior al 90%. En cuatro de estos proyectos se gastó el 100% de los recursos asignados.

3. Resultados

- En cuanto al cumplimiento de los compromisos de la Unidad Ejecutora, todas y cada una de las peticiones formuladas en las sesiones del Comité FTT fueron resueltas. Así, se observa que se generó:
 - ✓ Un procedimiento para que los recursos asignados a los proyectos fuesen entregados por parcialidades

- ✓ Un mecanismo que asegurase cierta capacidad objetiva para supervisarlos técnicamente
 - ✓ Un mecanismo e instrumento para el control de gestión de los proyectos: Ficha Técnica
 - ✓ Un mecanismo para el aseguramiento de la apropiación de los beneficios generados en los proyectos
-
- En general el FTT ha permitido, con el financiamiento de proyectos, el desarrollo de tecnología propia mediante la transferencia, adaptación o innovación.
 - Además de la materialización de los resultados esperados, se observa un conjunto importante de productos no esperados o intermedios, como son Red de contactos y de instituciones que proveen tecnología y know how o pertenecen al ámbito regulatorio, Incorporación de estándares internacionales, Infraestructura, Conjunto de empresas interesadas en el desarrollo de la tecnología, Alianza con empresas nacionales o extranjeras, Obtención de recursos de fundaciones y donaciones de empresas
 - La ejecución de los proyectos FTT muestra que, en general, la adaptación o innovación tecnológica puede adquirir una forma comercializable, en forma de producto, patentable o susceptible de ser aprovechado por una o más empresas, no antes de 6 a 8 años.
 - Respecto de la primera evaluación, se observa de manera muy diferencial, que el Programa ha madurado, , ya que existe un importante impulso en la creación de empresas de base tecnológica. En algunos de los casos se trata de unidades de negocio para la prestación de servicios y provisión de insumos de alta tecnología.
 - Sobre la recuperación de los recursos aportados por el FTT y su reintegro al fondo, dados los plazos en los cuales se pueden rentabiliza los productos, no es razonable esperar que ello ocurra antes de 8 a 10 años.

ANEXO: Pauta de Entrevistas a Jefes de Proyecto

Aspectos generales

1. Presentación de propuestas
 - a. Origen de los proyectos (interno/externo a Fundación Chile)
 - b. Preparación
 - c. Proyectos presentados
 - d. Proyectos “rechazados”. Razones
2. Ejecución
 - a. Recursos humanos propuestos en relación con efectivos
 - b. Actividades propuestas en relación con ejecutadas
 - c. Grado de avance de los proyectos: Plazos propuestos en relación con efectivos
 - d. Costos propuestos en relación con efectivos
3. Dificultades
 - a. Unidad ejecutora
 - b. Internas (constitución de equipos de trabajo)
 - c. Entorno (ambientales, legales, comerciales,...)
4. Potencial de creación de empresas a partir de los proyectos
 - a. Expectativas de potencial de creación de empresas a partir del proyecto
 - b. Actividades realizadas con este fin
 - c. Cantidad de empresas creadas con éxito
 - d. Impacto del proyecto sobre el sistema productivo y las pequeñas empresas (empleo, dinamismo, exportaciones)
 - e. Efectos sobre el medio ambiente de las innovaciones adquiridas
 - f. En cuanto tiempo cree que la empresa creada resultará rentable

Eficiencia de los procesos de selección de los proyectos de Transferencia de Tecnología

5. Proceso de evaluación, selección y seguimiento
 - a. Opinión general acerca del proceso de elaboración de proyectos
 - b. Opinión acerca de la calidad de la evaluación de las propuestas y seguimiento de los proyectos en sus aspectos técnicos y tecnológicos, económicos y comerciales y ambientales
 - c. Opinión general acerca del proceso de selección de proyectos
 - d. Ficha de proyectos (completitud, flexibilidad, etc.)

Cumplimiento de compromisos por parte de la Unidad Ejecutora, en relación con proyectos de transferencia tecnológica

- a. Interpretación de Jefes de Proyectos acerca de cuáles serían dichos compromisos
- b. Plazos administrativos para evaluación y selección de proyectos
- c. Agilidad en los desembolsos
- d. Flexibilidad para readecuar propuestas
- e. Nivel de recuperación del FTT, por ser un fondo rotatorio

Personas entrevistadas

- 1. Alberto Augsburger, Jefe de Proyecto
- 2. Alejandro Rojas, Gerente Aquagestión
- 3. Andrés Jara, Jefe de Proyecto
- 4. Celia Alvarino, Directora Ejecutiva Programa Educación
- 5. Claudia Triviño, GENFOR
- 6. Cristián Jelvez, Jefe Nuevos Proyectos en Acuicultura
- 7. Fernando Sánchez, Jefe de Proyecto
- 8. Gustavo Parada, Gerente de Área Acuicultura e Industria Pesquera
- 9. Jessica Alarcón, Jefe Programa FTT, Unidad Ejecutora
- 10. Juan Carlos Carmona, Jefe Proyecto
- 11. Martin Hevia, Jefe Proyecto
- 12. Moisés Ávila, Universidad Austral
- 13. Paula Dell' Orto, Profesional Departamento Agroindustrias