

IMPACTO DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA EN LA REGIONALIZACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA: EL CASO CHILENO

Apellidos y nombre del autor o autores: Santibáñez Viani, Edgardo
Institución: Conicyt Chile
Dirección postal: Canadá 308
Ciudad: Santiago
País: Chile
Teléfono (incluido prefijo): 562-365-4546
Fax (incluido prefijo):562-655-1394
Dirección electrónica: esantiba@conicyt.cl
Palabras Claves: Regionalización Ciencia y Tecnología Clusters

Resumen En la política C&T y de educación superior chilena de las últimas dos décadas, es posible distinguir cuatro lineamientos que tienen un impacto fundamental en la regionalización de la C&T. Estos son:

- (i) Introducción y fortalecimiento de una modalidad competitiva de asignación de recursos para C&T y orientada a resultados, con la creación de fondos concursables de financiamiento. Esta constituye un complemento fundamental a la asignación directa de recursos para C&T existente, orientada principalmente a la creación de capacidades C&T.
- (ii) La creación y fortalecimiento de fondos de financiamiento C&T que impulsan la vinculación de universidades, institutos tecnológicos y empresas en el desarrollo de proyectos pre-competitivos y competitivos, con orientación a resultados.
- (iii) La regionalización de algunos institutos tecnológicos del Estado, con la creación o fortalecimiento de sedes o divisiones regionales con mayor autonomía de gestión, con el fin de que estas respondan a las demandas y requerimientos tecnológicos a nivel local.
- (iv) La regionalización en los 80 del sistema universitario chileno, constituyendo universidades regionales derivadas independientes a partir de las sedes regionales de las universidades existentes.

La competencia por recursos para C&T de instituciones que sólo poseen fortalezas en algunos campos del conocimiento, ha llevado a algunas universidades e institutos tecnológicos a (tomar como estrategia) la selectividad y especialización en algunas áreas C&T. De hecho, un análisis genérico de la posición competitiva de las instituciones nacionales de I&D concluye como recomendación estratégica la selectividad y especialización en casi todos los casos. Así también, el importante financiamiento a proyectos de I&D pre-competitivos y competitivos con la articulación entre universidades, institutos tecnológicos y empresas ha llevado a que esta especialización y creación de capacidades esté en muchos casos relacionada con las demandas y requerimientos regionales. De esta manera las capacidades C&T desarrolladas han contribuido en algunos casos a la configuración de condiciones de factores, vinculados a la demanda y a los proveedores, lo cual en un ambiente competitivo hace posible avanzar hacia la determinación de “clusters” regionales. En base a estas agrupaciones es posible definir políticas de manera más selectivas estableciendo prioridades y programas para el financiamiento C&T a nivel regional de mayor dinamismo e impacto y vinculados con la realidad económica y social pertinente.

1.- Introducción

La creación de los fondos concursables y la regionalización de universidades e institutos tecnológicos representa un cambio fundamental en la gestión de la I&D a nivel de gobierno. Al esquema de financiamiento directo orientado a los “input”, (esto es a la obtención o asignación de recursos a una institución para realizar I&D sin necesariamente un énfasis en los resultados), se agrega una estructura competitiva de fondos concursables con orientación los “outputs”, esto es a resultados. Se pasa de un *financiamiento del gasto en C&T de una institución* al *financiamiento directo a proyectos específicos* orientados a logros definidos considerando su calidad e impacto.

Es así como, en la definición del Programa de Ciencia y Tecnología a comienzos de los noventa, aparece fuertemente la noción de impactos científico-tecnológicos e impactos económico-sociales y se compromete a las instituciones en términos de productividad científica y de aplicación de los resultados a la producción y a los mercados.

Por ejemplo, se define que la expectativa mínima en el Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT) es que, además de cumplir con los objetivos propuestos, cada proyecto produzca al menos una publicación en revista de circulación internacional y referato externo (“nivel ISI”) por cada año de la ejecución del proyecto.

Por su parte el Fondo de Fomento a la investigación Científica y Tecnológica (FONDEF) orienta a los proyectos claramente a resultados tecnológicos (nuevos o mejores productos, procesos o servicios) y les hace seguimiento para su efectiva obtención y aplicación productiva. En este caso además las publicaciones, son también medidas de logro las patentes.

Este mecanismo de fondos concursables ha tenido gran aceptación nacional, por parte del gobierno, las universidades, los institutos tecnológicos, la comunidad académica en general y las empresas. Así lo refleja su crecimiento. En 1990 los fondos concursables gastaron 25 millones de dólares a proyectos C&T y representaron el 12% del gasto nacional en I&D. En 1998 cuadruplicaron esa cifra con un gasto de alrededor de US\$ 100 millones, representando el 20% del gasto nacional en I&D.

2.- El Financiamiento a la I&D y los Fondos Concursables.

En 1997 el gasto nacional en I&D fue de 480 millones de dólares. De esta cifra un 23% corresponde a gasto de las empresas y un 70% a Gasto del Estado. De este gasto en I&D del Estado, los fondos concursables representaron alrededor de un 26%, la asignación directa a institutos tecnológicos un 17% y el aporte directo a universidades un 31%.

La asignación de recursos por la vía de concursos ha sido creciente durante la década pasando de 14.800 millones de pesos en 1992 a 40.978 millones de pesos en 1997. La evaluación que existe a nivel de gobierno de esta modalidad de asignación de recursos es muy positiva y se pretende incrementarla aún más y extenderla.

El fondo concursable más grande es FONDECYT, que con 15.538 millones de pesos el año 1997, representa el 38% de los recursos asignados por esta modalidad. Le sigue FONDEF un 20% y el Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y Productivo FONTEC con 15%. Juntos estos tres fondos representan el 73% de los recursos asignados por la vía de concursos. Los 4 fondos restantes son: Fundación Fondo de Investigación Agraria (FIA), Fondo de Investigación Mineras (FIM), Fondo de Investigación pesquera (FIP) y Fondo de Desarrollo e Innovación (FDI).

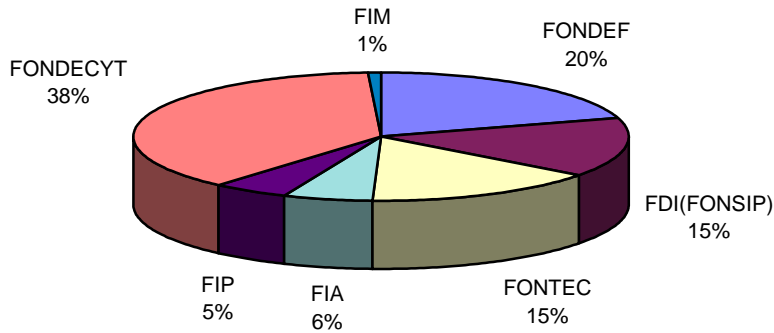
**GASTO EN I&D REALIZADO
POR EL ESTADO DE CHILE
DURANTE 1995
(MILLONES DE PESOS)**

ITEM	GASTO	%
FONDOS CONCURSABLES	29736	25.84%
INSTITUTOS TECNOLOGICOS	19851	17.25%
SISTEMA	35771	31.08%

UNIVERSITARIO		
OTROS PUBLICOS	8791	7.64%
COOPERACION INTERNACIONAL	2582	2.24%
EMPRESAS PUBLICAS	18355	15.95%
TOTAL	115086	100.00%

FONDOS CIENTIFICO-TECNOLOGICOS ASIGNADOS SEGUN LEY DE PRESUPUESTO (Miles de \$)						
	1992	1993	1994	1995	1996	1997
FONDEF	6.026.285	10.130.42 2	10.129.55 9	5.277.727	8.145.670	8.356.982
FDI				3.436.300	5.013.221	6.154.200
FONTEC	2.810.000	3.517.266	3.929.932	4.737.552	5.369.018	6.191.424
FIA		128.783	141.661	858.384	1.671.411	2.399.924
FIP		1.876.545	1.876.545	1.448.535	1.117.258	2.000.000
FONDECYT	5.973.129	7.264.022	8.295.126	11.407.14 9	13.871.625	15.539.72 2
FIM					203.500	336.000
TOTAL	14.809.41 4	22.917.03 8	24.372.82 3	27.165.64 7	35.391.703	40.978.25 2

**DISTRIBUCION DE LOS RECURSOS ASIGNADOS
POR FONDOS 1997**



3.- Objetivos y Alcance de los Fondos Concursables.

Los objetivos de los fondos se circunscriben en general en las tres siguientes líneas: (i) Fortalecer y desarrollar la capacidad I&D científica y tecnológica en las universidades e institutos tecnológicos, (ii) Aprovechar la capacidad de I&D de universidades e institutos tecnológicos para mejorar la competitividad y productividad de las empresas, (iii) Fortalecer y desarrollar la capacidad de I&D e innovación en las empresas. De manera específica, el objetivo y alcance de cada uno de los fondos concursables se describe en los cuadros siguientes.

En dichos cuadros, es posible distinguir tres fondos de carácter sectorial, cuales son el FIP (fondo de investigaciones pesqueras), el FIA fondo de investigaciones agropecuarias y el FIM fondo de investigaciones mineras. El resto de los fondos tiene un carácter más amplio. Si bien en algunos de ellos se definen áreas prioritarias estas abarcan sectores completos y no representan prioridades en un sentido estricto, sino más bien, áreas generales en las cuales se financian proyectos.

Los beneficiarios de los fondos cubren una amplia gama de actores en el sistema nacional de innovación, así por ejemplo: universidades e institutos tecnológicos en el caso de FONDEF y el FDI, investigadores como personas naturales en el caso de FONDECYT, empresas en el caso de FONTEC y FDI en su línea de consorcios, etc.

Los tipos de proyecto financiados van desde la investigación básica y aplicada al desarrollo y transferencia tecnológica, cubren también proyectos de infraestructura y de servicios científico-tecnológicos. Las modalidades de asignación de recursos son principalmente concursos (p.ej. FONDEF, FONDECYT), ventanilla abierta (p.ej. FONTEC) y licitaciones (p.ej.FIP).

PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LOS INSTRUMENTOS DE FINANCIAMIENTO CHILENOS

Fondos	Objetivos	Actores relevantes (destinatarios)	Sectores Principales	Mecanismo de asignación	Etapas del proceso de innovación	Dependencia Administrativa
FONTE C	<ul style="list-style-type: none"> Promover, orientar, financiar y subvencionar la ejecución de proyectos de innovación tecnológica, de transferencia tecnológica asociativa, de implementación de infraestructura tecnológica y, en general, fomentar todas las etapas de desarrollo y la fase de escalamiento productivo y comercial de proyectos derivados de un proceso innovador, llevado a cabo por empresas privadas productoras de bienes y servicios. 	Empresas individuales o asociadas.	Multisectorial pero excluyendo temas que el FIA financie.	Ventanilla abierta.	<ul style="list-style-type: none"> I&D cercana al mercado (competitiva) 	CORFO

VIII Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica

FDI	<ul style="list-style-type: none"> Promover iniciativas que contribuyan de manera sustantiva a generar y gestionar procesos de innovación y cambio tecnológico, en áreas de impacto estratégico en el desarrollo económico y social del país, operando con los centros tecnológicos, públicos y privados. 	Centros tecnológicos públicos, privados y universitarios.	Multisectorial, pero excluyendo temas que el FIA y FIP financien.	Licitación y concurso	<ul style="list-style-type: none"> Investigación para información y regulación. I&D precompetitiva. TT dirigida a sectores. 	CORFO
FONDEF	<ul style="list-style-type: none"> Contribuir, a través del fortalecimiento de la capacidad científica y tecnológica nacional, al desarrollo de la competitividad de los sectores de la economía chilena. 	Universidades y centros tecnológicos públicos.	Concentrado en 8 sectores productivos, excluyendo temas que el FIA y FIP financien.	Concurso	<ul style="list-style-type: none"> I&D científico-tecnológica, pre-competitiva con impacto económico-social 	CONICYT
FONDECYT	<ul style="list-style-type: none"> Financiar proyectos de investigación de excelencia en todos los campos del conocimiento 	Investigadores personas naturales.	Todas las disciplinas C&T.	Concurso	<ul style="list-style-type: none"> I&D básica y aplicada. 	CONICYT
FIA	<ul style="list-style-type: none"> Estimular la innovación en las distintas etapas de la cadena de producción agrícola, pecuaria, forestal y acuícola, 	Universidades, centros tecnológicos y	Sector agropecuario, excluyendo	Ventanilla abierta y licitación.	<ul style="list-style-type: none"> I&D orientado al sector agropecuario, en 	Ministerio de Agricultura

VIII Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica

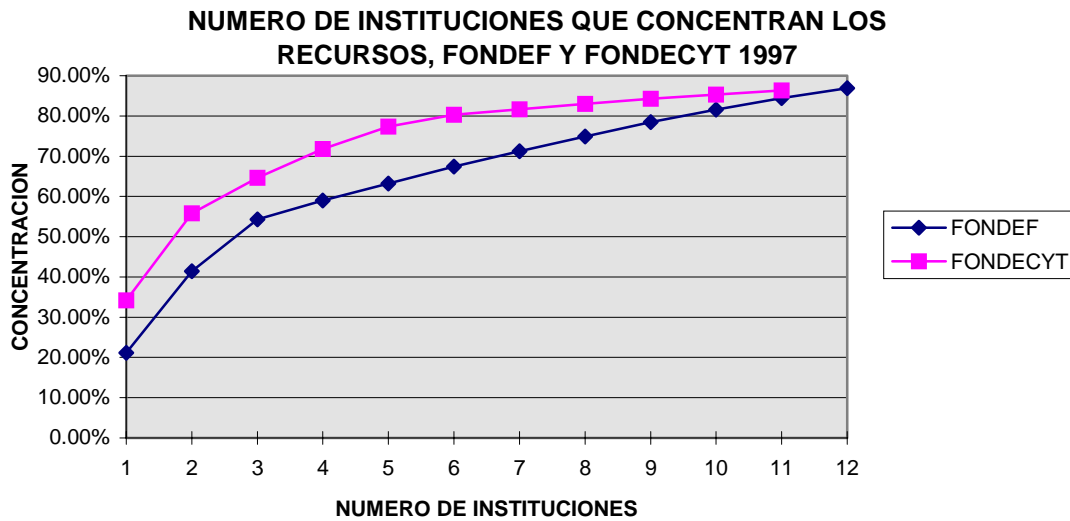
	con el fin de promover la transformación de la agricultura y de la economía rural del país.	empresas del sector agropecuario.	temas que los demás fondos financien.		especial, introducción de nuevas especies. • Transferencia tecnológica a empresas del sector.	a
FIP	• Financiar proyectos de investigación orientados a fundamentar las medidas de administración aplicadas en la pesca y la acuicultura que permitan compatibilizar la actividad económica con el manejo sustentable de los recursos.	Universidades y centros tecnológicos.	Sector pesquero, excluyendo temas que los demás fondos financien.	Licitación.	• Investigación para información y regulación del sector pesquero.	Subsecretaría de Pesca
FIM	• Llevar a cabo investigaciones científicas relativas al cobre y sus subproductos, para lo cual realiza investigaciones orientadas por misión.	Universidades	Cobre y subproductos.	Licitación	• Investigación Científica orientada por misión.	CIMM

4.- La Competencia por Recursos.

La creación y operación de los fondos concursables ha dado lugar a una intensa competencia por los recursos para I&D. La demanda supera a la oferta por recursos y sólo alrededor de uno de cada tres proyectos que se presentan a concurso es aprobado. En el caso de FONDECYT la tasa de aprobación promedio es del 36% y en el caso de FONDEF del 29%.

Sin embargo, esta competencia no ha sido de igual a igual en términos institucionales, si se considera las ventajas en tamaño y capacidades C&T de algunas universidades. Como consecuencia las instituciones con mayores capacidades de C&T medidas en términos de número de investigadores, inversión en infraestructura y equipamiento C&T, experiencia C&T, publicaciones, ISI, “masas críticas”, etc. son las que presentan más proyectos y de mejor calidad (según las evaluaciones) y finalmente concentran la mayor proporción de los recursos de los fondos concursables. En el caso de FONDECYT las tasas de aprobación de estas instituciones son superiores a la media nacional y están entre un 42% y un 53%. En 1997 el 62,7% de las publicaciones ISI se produjo en 3 de estas universidades. Estos recursos fortalecen y desarrollan las capacidades de estas mismas instituciones, dejándolas nuevamente en mejor posición para competir.

La concentración de recursos en un grupo pequeño de instituciones es más marcada en FONDECYT donde en el concurso 1998, 4 de las 83 instituciones que adjudicaron fondos concentraron el 72% de los recursos. En el caso de FONDEF en 1997, 4 de las 26 instituciones adjudicaron fondos, concentraron el 59% de los recursos.



Hay que recordar sin embargo, que tambien existen recursos expresamente destinados a crear capacidades, como ocurre con los concursos de proyectos de infraestructura de FONDEF. Con la creación de estas capacidades una institución de I&D podría quedar en mejor posición para competir en nuevos concursos en áreas específicas.

En cuanto a las tácticas para competir, en el caso de FONDEF algunas universidades han desarrollado capacidades internas para la presentación de proyectos institucionales (p.ej. Universidad de Concepción), otras se han apoyado en empresas consultoras externas (p.ej. Universidad de Santiago) y otras han dejado que sus académicos elaboren los proyectos por su cuenta sin mayor soporte adicional. Ambas universidades mencionadas han sido exitosas en sus tácticas.

En general, los mecanismos de fondos concursables han contribuido a dinamizar y crear un ambiente competitivo y de calidad en torno a la actividad de I&D. Sin embargo, y especialmente en el caso de FONDECYT, también han llevado aparejada una mayor focalización y fragmentación de la actividad de I&D donde los investigadores compiten por una misma dotación de recursos sobre la base de proyectos, de horizontes no superiores a los 3 años, en temas bien acotados y no necesariamente conectados con los de grupos de I&D adyacentes. En el caso de

FONDEF el tamaño promedio del equipo de investigadores es mayor (9 personas) lo que se aproxima más a una “masa crítica”.

El esquema de financiamiento, no estimula el desarrollo de programas de investigación de más largo plazo ni tampoco el desarrollo de proyectos que por su naturaleza son de más largo alcance como por ejemplo, mejoramiento genético del eucaliptus, genética de la papa, etc. que se ven interrumpidos cada tres años por una nueva postulación a concurso. La posibilidad de crear programas estratégicos de más largo plazo estaría en manos de las empresas y de las instituciones de I&D.

5.- Distribución Regional de los Recursos Asignados.

En lo que va de la década han sido asignados a entidades beneficiarias de la Región Metropolitana un 70,5% de los recursos asignados por FONDECYT, un 62,6% de los asignados por FONDEF y un 52,8% de los asignados por FONTEC. Si se considera los tres fondos en su conjunto, un 59,9% de los recursos han sido asignados a entidades beneficiarias de la Región Metropolitana.

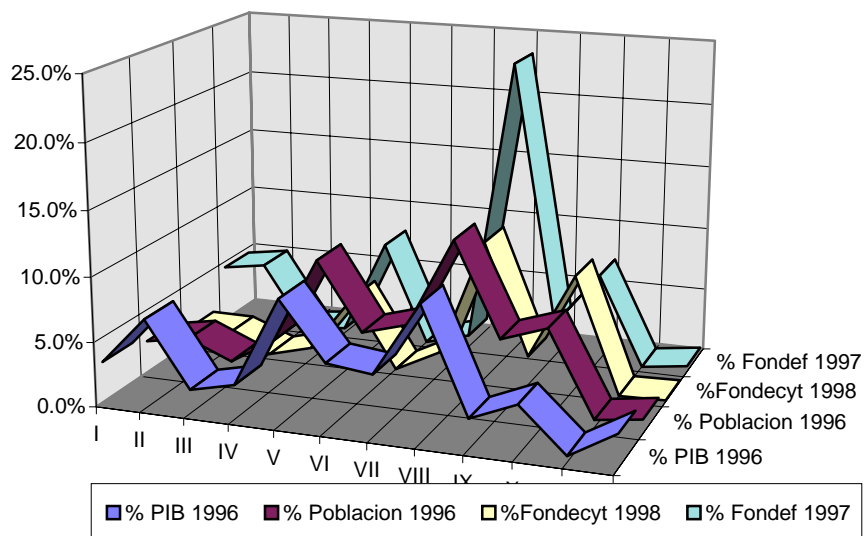
Si observamos la variación, 92-97 para el caso de FONDECYT regular vemos que el porcentaje concentración de los recursos asignados en la Región Metropolitana prácticamente se mantiene: 67.49% en 1992 y 66.82% en 1997. En este período dicho fondo creció en un 42%.

Por otra parte, si observamos la variación, 92-97 para el caso de FONDEF vemos que el porcentaje de concentración de los recursos asignados en la Región Metropolitana disminuyen de un 63,85% en 1992 a un 47,72% en 1997. En este período dicho fondo decreció en un 1,63%.

En términos netos los recursos asignados a regiones por la vía de estos dos fondos creció en un 43,3% entre 1992 y 1997.

En el caso de FONDEF se observa también una alta concentración de recursos en la VIII región, 23,3% en 1997 y 15,3% en lo que va de la década. A ello ha contribuido una agresiva estrategia de la Universidad de Concepción, que instaló una unidad especializada para el apoyo en la participación en concursos y seguimiento de proyectos FONDEF.

DISTRIBUCION REGIONAL DEL PIB, POBLACION, FONDECYT Y FONDEF



DISTRIBUCION REGIONAL DE LOS FONDOS EL PIB Y LA POBLACION

Region	% PIB 1996	% Poblacio n 1996	%Fondecyt 1998	% Fondef 1997
I	3.1%	2.5%	1.3%	4.5%
II	6.8%	3.1%	1.3%	5.0%
III	1.8%	1.7%	0.0%	0.0%
IV	2.6%	3.8%	0.9%	0.4%
V	9.5%	10.4%	5.4%	7.8%
VI	5.1%	5.2%	0.0%	0.0%
VII	4.7%	6.2%	1.8%	0.9%
VIII	10.3%	13.0%	10.9%	23.3%
IX	2.3%	5.9%	2.3%	2.8%

X	3.8%	7.1%	9.0%	7.1%
XI	0.5%	0.6%	0.0%	0.0%
XII	2.6%	1.1%	0.1%	0.5%
RM	46.7%	39.4%	66.8%	47.7%

6.- Posicionamiento Estratégico

La matriz que se presenta a continuación se ha adaptado de una matriz similar que es ampliamente utilizada en planificación estratégica para definir la estrategia genérica de una empresa que opera en un ambiente competitivo. En esta sección se aplicará por analogía a instituciones de I&D, en un ejercicio que he estimado útil para la definición de una estrategia genérica, particularmente para el caso de instituciones que compiten con otras de mayores fortalezas.

En la matriz se pondera por una parte el atractivo de la actividad de investigación que se trate y por otra las fortalezas de la institución en dicha actividad. Así por ejemplo, si la actividad de investigación tiene un alto atractivo (p.e., tecnologías de la madera en una zona con alta demanda tecnológica de la industria secundaria de la madera) y la institución tiene grandes ventajas en relación a otras instituciones competidoras (es decir, su fortaleza es alta) la recomendación es inversión y crecimiento. Si su fortaleza relativa es media, la recomendación es crecimiento selectivo (por ejemplo, especializarse sólo en secado).

Así, si analizamos el caso de instituciones de fortaleza relativa media a baja que compiten en actividades de atractivo medio a alto, la recomendación de estrategia genérica es la siguiente: *Especializarse, invertir y desarrollar actividades de I&D selectivamente construyendo fortalezas en áreas de prioridad bien definidas.*

En general, en las instituciones nacionales de I&D no existe esta selectividad a priori, esto es como una opción estratégica. Entrevistadas 20 de las principales universidades que realizan I&D un 50% declararon que no tenía prioridades. El 50% restante las definía en forma muy amplia y en general asociadas a las disciplinas tradicionales. Esto quiere decir que en la práctica, las universidades no definen prioridades. Resulta sorprendente que, a pesar de la intensa

competencia, la definición de estrategias de I&D en las universidades es en general débil o prácticamente inexistente.

Así también, como se menciona anteriormente, a nivel de los fondos concursables las áreas prioritarias no representan prioridades en el sentido estricto. Se trata más bien de disciplinas o áreas amplias del conocimiento en las cuales se pueden presentar proyectos.

Sin embargo, el importante financiamiento a proyectos de I&D pre-competitivos y competitivos con la articulación entre universidades, institutos tecnológicos y empresas ha llevado en algunos casos a una cierta especialización y creación de capacidades relacionada con las demandas y requerimientos regionales. Al respecto, algunos ejemplos son los siguientes: la Universidad de Talca en pomáceas, la Universidad del Bío Bío en industria secundaria de la madera, la Universidad de Antofagasta en minería no-metálica. Estas áreas, que no necesariamente representan opciones estratégicas de las instituciones se vinculan con sub-sectores económicos de alto potencial a nivel regional.

Estas capacidades C&T desarrolladas han contribuido en algunos casos a la configuración de condiciones de factores, vinculados a la demanda y a los proveedores, lo cual en un ambiente competitivo hace posible avanzar hacia la determinación de “clusters” regionales.

Matriz de Atractivo de la Actividad de I&D/Fortaleza de la Institución

		← Atractivo de la Actividad		
		Alto	Medio	Bajo
Fortaleza de la Institución	Alto	<ul style="list-style-type: none"> • Inversión y Crecimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento Selectivo 	<ul style="list-style-type: none"> • Selectividad
	Medio	<ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento Selectivo 	<ul style="list-style-type: none"> • Selectividad 	<ul style="list-style-type: none"> • Desinvertir/recolectar

Bajo	<ul style="list-style-type: none"> • Selectividad 	<ul style="list-style-type: none"> • Desinvertir/recolectar 	<ul style="list-style-type: none"> • Desinvertir/recolectar
-------------	---	---	---

Estrategias Genéricas.

		← Atractivo de la Actividad		
		Alto	Medio	Bajo
Fortaleza de la Institución	Alto	<ul style="list-style-type: none"> • Crecer • Buscar Dominio • Maximizar Inversión 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los segmentos de crecimiento • Invertir fuertemente • Mantener la posición 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener la posición general • Invertir a un nivel de manutención
	Medio	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar potencial para liderazgo vía segmentación • Identificar debilidades • Construir fortalezas 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los segmentos de crecimiento • Especializarse • Invertir selectivamente 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir las líneas • Minimizar Inversión • Posicionarse para salir de la actividad
	Bajo	<ul style="list-style-type: none"> • Especializarse • Buscar nichos • Considerar adquisiciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Especializarse • Buscar nichos • Considerar salida 	<ul style="list-style-type: none"> • Confiar en la habilidad gerencial de los líderes • Programar salir de la actividad.

Dimensiones de la Matriz

Atractivo de la Actividad, apreciación subjetiva basada en el análisis de los factores externos, no controlables por la institución, que definen la actividad y la estructura competitiva en la que la actividad opera.

Fortalezas de la Institución, apreciación subjetiva basada en el análisis de los factores internos, que define la posición competitiva de la institución en la actividad.

7.- Contribución de la I&D a la Creación de Riqueza Nacional y Regional

En la definición de áreas estratégicas es importante considerar el entorno regional y nacional, y particularmente preguntarse, cómo puede una institución de I&D contribuir de mejor manera al desarrollo del país a partir de los proyectos C&T.

Del análisis de la producción de tecnologías, instalación de capacidades C&T y la creación de infraestructura tangible e intangible a partir de los proyectos financiados por FONDEF y el FDI así como del análisis del uso de sus resultados, es posible determinar tres maneras principales de contribución a la creación de riqueza. Estas son:

- a) *Diferenciación o creación de nuevas industrias o actividades productivas,*
- b) *Mejoras de productividad en industrias o actividades productivas existentes.*
- c) *Desarrollo de los determinantes de la ventaja competitiva.*

a) Diferenciación o creación de nuevas industrias o actividades productivas.

La primera categoría incluye a aquellos proyectos que contribuyen o tienen potencial de contribuir a la creación de nuevas industrias o actividades productivas; esto es, proyectos de diversificación. En este caso, la contribución económica directa de la nueva industria estará dada fundamentalmente por el valor neto que la nueva producción aporta al producto nacional o regional, lo que conlleva inversión, creación de empresas, creación de empleo de mayor valor agregado, etc.

Algunos ejemplos:

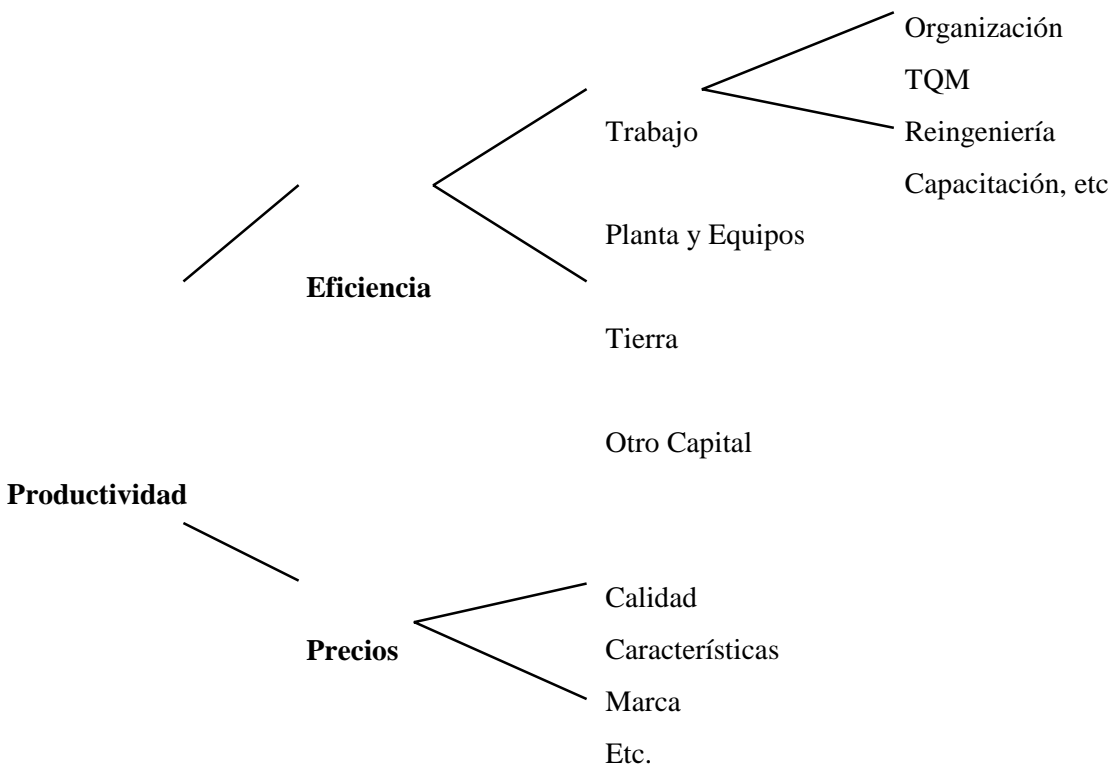
- Nuevos cultivos silvoagropecuarios: producción industrial de mimbre y bambusáceas

producción de Jojoba, etc.

- Nuevos cultivos Acuícolas: abalón rojo y abalón verde, ostión, langosta de agua dulce, ostra japonesa, peces planos, etc.
- Nueva producción minera (subproductos): selenio, telurio, germanio, paladio, etc.

b) Mejoras de Productividad en Industrias o Actividades Productivas Existentes

La segunda categoría identificada es la de *mejoras de productividad en industrias o actividades existentes*. La productividad es el valor del producto generado por unidad de capital o trabajo. Depende tanto de la calidad y las características de los productos, (lo que determina los precios a los que pueden venderse) como de la eficiencia con la que se producen. Consistentemente, esta categoría se refiere a proyectos de mejoras en la eficiencia con que se usan los recursos de producción (capital, trabajo), como de mejoramiento de la calidad y características de los productos tal como puede apreciarse en el esquema señalado a continuación.



Algunos Ejemplos:

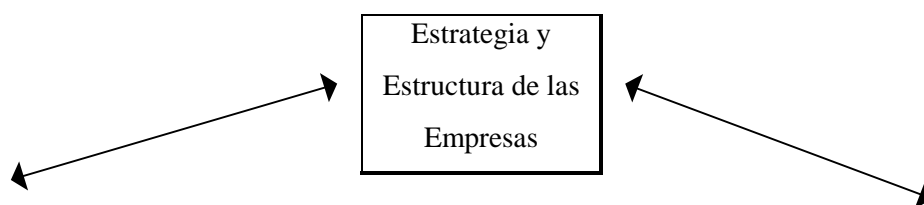
Mejoramiento genético forestal y agrícola, control de plagas y enfermedades, tecnologías para el aumento de la eficiencia en el riego, automatización en la minería, desarrollo de procesos mineros más eficientes, automatización de manufactura, innovaciones en los métodos de diseño industrial, etc.

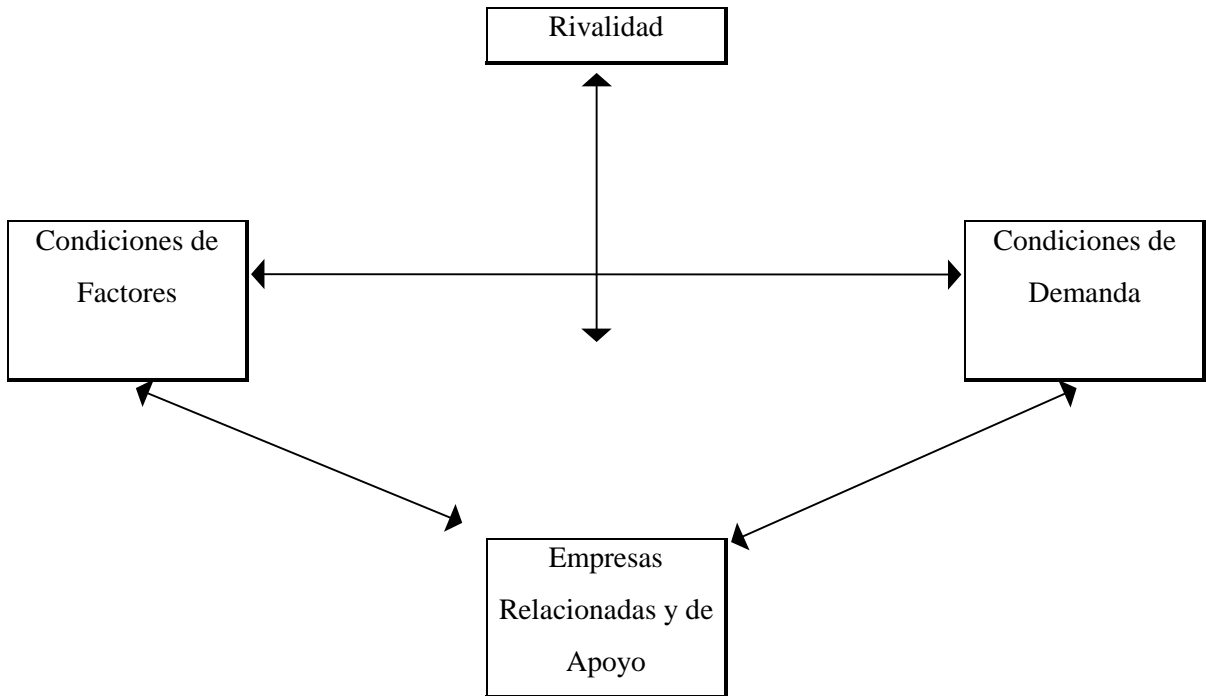
c) Desarrollo de los Determinantes de la Ventaja Competitiva

La tercera categoría o tipo de proyectos definidos es el de *desarrollo de los determinantes de la ventaja competitiva*. Esta categoría se refiere a la creación o desarrollo de un ambiente nacional en el cual las empresas innoven y se desarrollen más rápido que sus competidores en una industria. En este trabajo, asumiremos que este ambiente lo configuran los cuatro atributos determinantes de las ventajas competitivas de una nación que M. Porter determinó sobre la base del análisis del entorno de industrias exitosas de diversos países. Estos son:

- *Condiciones de Factores*. La posición de la nación en factores de producción, tales como mano de obra calificada o infraestructura, necesaria para competir en un industria dada.
- *Condiciones de Demanda*. La naturaleza de la demanda de mercado nacional para la industria del producto o servicio.
- *Industrias Relacionadas y de Soporte*. La presencia o ausencia a nivel nacional de una industria de proveedores y de otras industrias relacionadas que son internacionalmente competitivas.
- *Estrategia de la Empresa, Estructura y Rivalidad*. Las condiciones del país que definen cómo las empresas son creadas, organizadas, administradas así como la naturaleza de la rivalidad doméstica.

Determinantes de la Ventaja Competitiva Nacional (Regional).





Un análisis de los proyectos financiados por FONDEF y FDI, permite distinguir las dos subcategorías siguientes utilizando este marco conceptual:

- (i) *desarrollo de industrias de soporte o relacionadas.*
- (ii) *desarrollo de condiciones de factores de infraestructura.*

Desarrollo de industrias y actividades de soporte o relacionadas.

En esta categoría agrupamos a aquellos proyectos orientados a desarrollar una industria o actividad proveedora de bienes o servicios necesarios para el desarrollo de un sector. En casi todos los proyectos de este tipo, está previsto que esta actividad la desarrolle la institución beneficiaria (i.e. el instituto tecnológico o al universidad). Entre las razones de esto puede estar la inexistencia de agentes privados o bien la buena disponibilidad de activos complementarios de la institución de I&D. A modo de ejemplo, en el caso de proveedores de bienes se ha financiado proyectos de producción de semillas, producción de plantas certificadas libres de virus, hatcheries para la producción de semillas de especies acuícolas, centros productores de enemigos naturales destinados al sector agrícola y forestal, etc. En el caso de proveedores de servicios

técnicos y tecnológicos de asesoría, consultoría y capacitación, se ha financiado proyectos de fortalecimiento de institutos tecnológicos y universidades para dar estos servicios a la PYME. La razón de ello se basa en que en Chile, la industria de la consultoría no está bien desarrollada, en especial en regiones y en aquellos sectores asociados a la PYME.

Desarrollo de condiciones de factores de infraestructura

La Infraestructura corresponde a estructuras físicas o a las instituciones que facilitan el acceso a recursos y proveen el soporte para otras funciones de negocio. Incluye infraestructura física, infraestructura institucional tales como laboratorios o incubadoras de empresas e infraestructura intangible, como normas, regulaciones e información.

Algunos ejemplos son:

Proyectos de normativas y regulaciones, incubadoras de empresas, laboratorios de metrología, laboratorios de impacto ambiental, sistemas de información de recursos naturales, sistemas de información ambiental, etc.

8.- Conclusiones.

La competencia por recursos para I&D en una situación de desigualdad de capacidades ha significado una alta concentración del financiamiento en las instituciones con mayores fortalezas C&T. Sin embargo, esta concentración es menos acentuada en los fondos para I&D de carácter pre-competitiva que en aquellos de investigación más básica.

En el caso de los proyectos de I&D pre-competitiva, la vinculación de las instituciones de I&D con las empresas resulta crucial para la posterior aplicación de los resultados a la producción y a los mercados. En un porcentaje importante (55%) esta vinculación se da a nivel regional: instituciones de I&D de la región o con presencia en la región se vinculan con empresas de la región.

Estos proyectos contribuyen a la creación de riqueza a nivel nacional o regional de las tres maneras siguientes: (i) creación de nuevas industrias, (ii) mejora en la productividad en las industrias existentes y (iii) desarrollo de los determinantes de las ventajas competitivas.

Así, las capacidades C&T desarrolladas en el marco de proyectos pre-competitivos y competitivos, constituyen un entorno favorable para el desarrollo empresarial. Así también, algunos de los paquetes tecnológicos desarrollados han sido transferidos dando lugar a nuevas actividades productivas (p.ej. cultivo de abalón, cultivo de puye) y provocando mejoras de la productividad en empresas existentes (pej. Software para la optimización de las operaciones forestales).

En algunos casos se ha producido una importante agrupación y desarrollo de capacidades C&T en áreas específicas, como por ejemplo:

- (i) Desarrollo de la industria secundaria de la madera en la VII, VIII y IX regiones con la participación de la Universidad de Talca, Universidad del Bío Bío, el Instituto Forestal y la Fundación Chile (15 proyectos con una inversión de cerca de US\$ 14 millones en 6 años).
- (ii) Desarrollo de nuevos cultivos acuícolas en la IX, X y XI regiones con la participación de la Universidad Católica de Temuco, Universidad Austral de Chile, Fundación Chile, y el Instituto de Fomento Pesquero (14 proyectos con una inversión de US\$ 12 millones en 6 años).

En tales casos las instituciones de I&D han presentado una importante concentración de capacidades C&T en dichas áreas, dando lugar a una selectividad que tiene impacto estratégico a nivel institucional. Esta, sin embargo, no es una opción a priori.

Existe también investigación que es de corte universal, que “no tiene región”, que podría realizarse indistintamente en cualquier lugar del mundo e investigación que se realiza en una región y tiene impacto en otras regiones. Desde el punto de vista de los recursos, la actividad de investigación desarrollada en la región utiliza y crea capacidades C&T en la región.

ANEXO

**DISTRIBUCION INSTITUCIONAL DE LOS RECURSOS ASIGNADOS
EN LOS CONCURSOS FONDEF
1997**

INSTITUCION	%/TOTAL	% ACUMULADO
1 UNIVERSIDAD DE CONCEPCION	21.19%	21.19%
2 UNIVERSIDAD DE CHILE	20.24%	41.42%
3 PONTIFICA UNIVERSIDAD CATOLICA	12.88%	54.30%
4 IFOP	4.72%	59.02%
5 FUNDACION CHILE	4.22%	63.24%
6 UNIVERSIDAD DE SANTIAGO	4.19%	67.43%
7 UNIVERSIDAD ARTURO PRAT	3.82%	71.25%
8 UNIVERSIDAD CATOLICA DEL NORTE	3.68%	74.93%
9 CIMM	3.58%	78.51%
10 INFOR	3.03%	81.54%
11 UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE	2.90%	84.44%
12 UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPSO	2.42%	86.87%

**DISTRIBUCION INSTITUCIONAL DE LOS RECURSOS ASIGNADOS
EN EL CONCURSO REGULAR FONDECYT 1998**

INSTITUCION	%/TOTAL	% ACUMULADO
1 UNIVERSIDAD DE CHILE	34.17%	34.17%
2 PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA	21.61%	55.78%
3 UNIVERSIDAD DE CONCEPCION	8.82%	64.60%
4 UNIVERSIDAD DE SANTIAGO	7.20%	71.80%
5 UNIVERSIDAD AUSTRAL	5.55%	77.35%
6 UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPSO	2.92%	80.27%
7 UTFSM	1.41%	81.68%
8 UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA	1.32%	82.99%
9 UNIVERSIDAD DE TALCA	1.27%	84.26%
10 UNIVERSIDAD DE TARAPACA	1.08%	85.34%
11 UNIVERSIDAD CATOLICA DEL NORTE	0.96%	86.31%

**DISTRIBUCION REGIONAL DE LOS RECURSOS ASIGNADOS
POR FONDOS CONCURSABLES EN LO QUE VA DE LA
DECADA**

Region	FONDECY T REGULAR 1990-97	FONDEF 1992-97	FONTEC 1991-95	COMBINACIO N
I	0.99%	2.20%	5.37%	2.26%
II	1.18%	3.70%	2.07%	2.40%
III	0.03%	0.21%	2.52%	0.54%
IV	1.11%	0.81%	2.72%	1.26%
V	6.75%	10.25%	7.76%	8.40%
VI	0.03%	0.00%	0.70%	0.13%
VII	1.16%	1.94%	3.95%	1.97%
VIII	9.09%	15.30%	9.50%	11.79%
IX	1.99%	2.40%	0.97%	1.99%
X	6.88%	9.41%	5.03%	7.63%
XI	0.00%		1.06%	0.18%
XII	0.29%	1.23%	5.57%	1.60%
RM	70.49%	52.55%	52.78%	59.85%
	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

**DISTRIBUCION REGIONAL EN 1992 Y 1997, DIFERENCIA Y TASA DE VARIACION
FONDEF Y FONDECYT
REGULAR**

Region	FONDEF	FONDECYT REGULAR

VIII Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica

	1992	1997	diferencia	%crecimi ento	1992	1997	diferencia	%crecimi ento
I	1.75%	4.52%	2.77%	154.15%	1.52%	1.33%	-0.19%	26.20%
II	2.51%	5.03%	2.53%	97.64%	1.30%	1.32%	0.02%	46.31%
III	0.73%	0.00%	-0.73%	-100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
IV	0.75%	0.38%	-0.38%	-50.98%	0.67%	0.92%	0.24%	95.18%
V	7.07%	7.79%	0.72%	8.43%	9.23%	5.45%	-3.78%	-15.13%
VI	0.00%	0.00%	0.00%		0.00%	0.00%	0.00%	
VII	2.42%	0.95%	-1.48%	-61.54%	0.56%	1.80%	1.24%	362.33%
VIII	7.95%	23.32%	15.37%	188.44%	10.12%	10.94%	0.82%	55.41%
IX	1.95%	2.76%	0.80%	38.90%	2.44%	2.32%	-0.12%	36.89%
X	9.49%	7.06%	-2.43%	-26.82%	6.41%	9.01%	2.60%	102.15%
XI	0.00%	0.00%	0.00%		0.00%	0.00%	0.00%	
XII	1.52%	0.47%	-1.06%	-69.90%	0.27%	0.09%	-0.18%	-51.16%
RM	63.85%	47.72%	-16.13%	-26.48%	67.49%	66.82%	-0.68%	42.30%
Total	100.00%	100.00%		-1.63%	100.00%	100.00%		43.73%