

Evolución del financiamiento entre los años 1965 y 1988 de los institutos de investigación y desarrollo no universitarios, creados por el Estado

Funding of state institutes for research and development (Chile)
between 1965 and 1988

ENRIQUE DELLACASA y ALVARO GUELL

Dirección de Información y Estudios,
Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica,
Canadá 308, Providencia, Santiago, Chile.

Someramente se describe y se analiza el origen, la organización y el desarrollo de los institutos de investigación más importantes del país, incluyendo datos sobre recursos, y poniendo especial énfasis sobre distintas fases de su desenvolvimiento a lo largo del tiempo, las soluciones encontradas y una aproximación del significado que estos institutos han tenido en el incremento del conocimiento y la contribución al desarrollo de Chile.

INTRODUCCION

En Chile, desde el año 1939, el esfuerzo de desarrollo industrial se organizó fundamentalmente en la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), ente autónomo del Estado, y que fuera encargado de formular un plan general de desarrollo centrado en la creación de industrias básicas, en torno a la energía, la metalurgia y la agricultura.

Dado que esta labor encontró de inmediato limitaciones por la falta de conocimientos adecuados y de experiencia técnica necesaria, se impulsa la creación, a partir de 1953, de diversos institutos estatales de investigación que, en una primera etapa, dedicarían su quehacer a la investigación de recursos naturales y, posteriormente, a solucionar problemas específicos de las empresas productivas (Fernández, 1978).

En términos generales, los institutos en Chile nacen con asistencia técnica y financiamiento extranjero, proveniente ya sea del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) o directamente de algunos países europeos y Estados Unidos. Estas ayudas abarcaron normalmente infraestructura y equipamiento, el envío de expertos y el financiamiento parcial del primer tiempo de funcionamiento (Cordua, 1983).

Todo esto permitió incorporar a su actividad a personal de alto nivel académico, formar especialistas de calidad y contar con laboratorios muy bien equipados y modernos, no existentes hasta la fecha en el país.

El esfuerzo nacional lo realizó el Estado, canalizándose a través de la ya citada CORFO, algún Ministerio o Secretaría de Estado implicado en el problema-especialidad del instituto o, incluso, universidades y asociaciones gremiales, como en el caso del Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA.

Todos estos institutos tienen un estatuto jurídico que los hace autónomos en sus decisiones, respecto de la administración central del Estado. Esta autonomía se manifiesta directamente, o a través de la autonomía de su ente fundador, como es el caso del Instituto de Investigaciones Tecnológicas (INTEC), dependiente directamente de la CORFO.

La dirección y administración de cada instituto recae normalmente en un organismo colegiado o Consejo, que agrupa representantes de aquellos sectores que se consideran implicados en su quehacer. La composición de estos Consejos refleja también un hecho que, a nuestro juicio, ha sido determinante en los resultados obtenidos por los institutos: la gran dispersión de funciones que se les entregaron en su origen, pretendiendo que una misma institu-

ción realizara investigación, muchas veces básica y aplicada, dictara políticas, coordinara las actividades de su sector y prestara servicios diversos al sector productivo. Esta dispersión, señal inequívoca de la falta de precisión en las ideas que precedieron la creación de estas instituciones, produjo, en un primer período, dificultades en el manejo de los recursos y, en un período posterior, de autofinanciamiento, el abandono progresivo de aquellas actividades relacionadas directamente con la investigación, en beneficio de acciones relacionadas con servicios de distinta índole. Esta adecuación, por desgracia, fue lenta y las más de las veces, traumática, degenerando en un "acomodo" no siempre feliz.

En 1953 se funda el Instituto Antártico Chileno (INACH), institución que, dependiente del Ministerio de Relaciones Exteriores, centraliza toda la actividad científica que se realiza en el territorio antártico. Financia investigaciones, organiza cruceros científicos anuales y publica los trabajos originados en las investigaciones realizadas.

En 1957 la CORFO y el Departamento del Cobre fundan el Instituto de Investigaciones Geológicas, con la misión de confeccionar una carta geológica de Chile y de realizar estudios sobre recursos minerales. En la práctica, los estudios que realizó, con la asistencia técnica de los Estados Unidos por más de una década, se centraron en la investigación geológica y básica, capacitando al personal necesario y generando el conocimiento para la prospección, inventario y evaluación de nuestros recursos naturales.

Años después, por iniciativa de la Sociedad Nacional de Pesca y de la CORFO, y apoyo financiero y técnico de la Food and Agriculture Organization (FAO), se fundó en 1963 el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), encargado de realizar investigaciones pesqueras, adiestramiento de personal y control de calidad.

En 1964, con el apoyo del Ministerio de Agricultura y de las Universidades de Chile, Católica y de Concepción, se crea el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Ese mismo año la CORFO creó el Instituto de Investigación de Recursos Naturales (IREN), cuyo objetivo fundamental fue el realizar estudios y recopilar información sobre todos los recursos naturales de Chile.

En 1965 el gobierno de Chile suscribió un acuerdo con el Fondo Especial de Naciones Unidas para el Desarrollo para crear, como filial de CORFO, el Instituto Forestal (INFOR), con el fin de realizar labores de investigación y de capacitación de recursos humanos en el sector forestal.

Ese mismo año, el Ministerio de Economía, con apoyo de la Organización Internacional de la Energía Atómica, creó la Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), dependiente de la Presidencia de la República.

En 1967, como dependencia del Ministerio de Obras Públicas, se creó el Instituto Nacional de Hidráulica.

Al año siguiente CORFO creó el Instituto de Investigaciones Tecnológicas (INTEC), institución multisectorial dedicada a la creación, adaptación y transferencia de tecnología.

TABLA I

Institutos de investigación tecnológica fundados por el Estado
(Ordenados cronológicamente)

Nombres	Año de fundación	Dependencia administrativa
Instituto Antártico Chileno (INACH)	1953	Ministerio de RR.EE.
Instituto de Investigaciones Geológicas (IIG)	1957	CORFO
Instituto de Fomento Pesquero (IFOP)	1963	CORFO
Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)	1964	Ministerio de Agricultura
Institutos de Investigación en Recursos Naturales (IREN)	1964	CORFO
Instituto Forestal (INFOR)	1965	CORFO
Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN)	1965	Presidencia de la República
Instituto Nacional de Hidráulica (INH)	1967	Ministerio de OO.PP.
Instituto de Investigaciones Tecnológicas (INTEC)	1968	CORFO
Centro de Investigaciones Minera y Metalúrgica (CIMM)	1970	Ministerio de Minería
Fundación Chile	1976	Privado

En 1970 la Corporación del Cobre (CODELCO), junto con la Empresa Nacional de Minería (ENAMI), CORFO y las tres principales empresas mineras de la época, crearon el Centro de Investigación Minera y Metalúrgica (CIMM). El apoyo técnico y financiero provino del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y del gobierno de Bélgica.

Por último, en 1976 el gobierno de Chile y la International Telephone and Telegraph (ITT), organizan la Fundación Chile, entidad encargada de transferir tecnología en aquellas áreas que aparecieran como más promisorias para el desarrollo económico y social del país.

Con la creación de estas instituciones, Chile contaba con una herramienta complementaria a los esfuerzos de industrialización ya emprendidos por el Estado a través de la creación de distintas empresas productivas. Sin embargo, este esquema lineal de desarrollo no operó en la forma coherente que se pretendía. Las explicaciones pueden ser muchas, pero hay un antecedente que, a la luz de los años, parece determinante en cuanto a los institutos, cual es la heterogeneidad de sus objetivos iniciales y la diversa procedencia de los miembros de sus directorios, los que, representando concepciones e intereses muy distintos, dificultaban la definición e implementación de políticas y programas.

ANTECEDENTES

En general, los datos se obtuvieron preliminarmente de fuentes bibliográficas y de encuestas realizadas por la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT), del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), y la consulta directa de balances y leyes de presupuesto. Con ello se confeccionó un informe, el cual fue enviado para su corrección y ampliación a los propios institutos, quienes, luego de su estudio y modificación, lo devolvieron a CONICYT.

Con ello se obtuvo información fidedigna y actualizada que permitió la edición de un completo estudio sobre estos centros de investigación tecnológica.

El gasto en investigación y desarrollo (I y D) de los institutos fue calculado directamente por éstos o se estimó partiendo de los distintos antecedentes disponibles. Los recursos del Estado comprenden lo obtenido directamente por los institutos como "aporte estatal" y lo obtenido en concursos, licitaciones, o venta directa de investigaciones al Estado.

LOS RECURSOS

Recursos físicos

No contamos con una evaluación adecuada de los recursos físicos de los institutos, pero teniendo en cuenta el valor libro de éstos, consideramos que su actual valor sería cercano a los 50 millones de dólares. Este valor comprende las oficinas, los laboratorios, los equipos, los vehículos, los predios agrícolas, en el caso del INIA, los barcos de investigación de IFOP, y los dos reactores nucleares de la Comisión Chilena de Energía Nuclear.

Recursos humanos

Sólo tenemos información desde el año 1981 en adelante, y ésta se refiere tanto a número de investigadores, como a su especialidad y calidad (Dellacasa *et al.*, 1989).

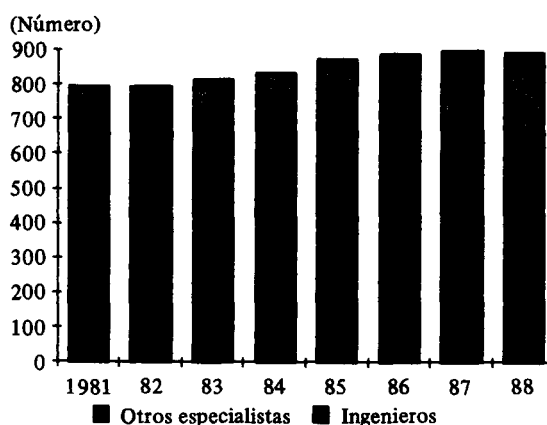


Fig. 1: Investigadores de los institutos. El total de investigadores ha variado muy poco en el período, predominando los ingenieros, los que constituyen el 70% del total de investigadores de los institutos.

El número de investigadores ha tenido una variación muy leve en el período y nunca ha superado el total de 900.

Su porcentaje, en relación al total de investigadores del país, ha ido disminuyendo paulatinamente desde un 23% en 1981 a un 17% en 1988, hecho que reafirma el mejoramiento de la productividad de los institutos, ya que coetáneamente han aumentado sustancialmente sus ventas, obteniendo un autofinanciamiento cada vez mayor.

La mayoría de los investigadores son ingenieros, según lo muestra la Fig. 2, manteniéndose su porcentaje en alrededor del 70% del total, distribuyéndose el resto según aparece en la Tabla II.

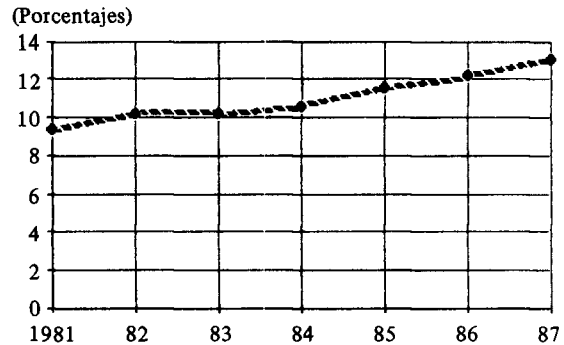


Fig. 2: Porcentaje de los investigadores postgraduados en los institutos.

Existe información fidedigna sólo desde el año 1981 en adelante. La fuente principal de ésta son los propios institutos. El porcentaje de postgraduados es muy bajo, si se supone que para investigar el postgrado es la capacitación adecuada. En el caso de las universidades, este porcentaje alcanza a casi el 100% de los investigadores.

TABLA II

Número de investigadores no ingenieros de los institutos

Años	Química	Biología	Ciencias de la Tierra	Otras	Total
1981	39	122	39	32	232
1982	38	122	39	32	231
1983	12	120	42	59	233
1984	12	122	43	61	238
1985	7	140	51	45	243
1986	7	142	52	45	246

Recursos financieros

Los recursos financieros totales que han tenido a su disposición los institutos a través de los años, nos pueden dar la medida del esfuerzo que ha significado a la comunidad la mantención de éstos. Respecto del beneficio que ello haya significado al país como compensación de este esfuerzo es necesario acotar que un análisis riguroso de su quehacer pasa por definir, en forma particular para cada instituto, su producto. Esta productividad no está siempre disponible y menos es fácil de analizar, por ello es necesario la realización de un estudio específico del tema.

Los ingresos totales de los institutos muestran claramente dos graves crisis financieras del sistema, coincidentes con las crisis nacionales de los años 1975 y 1982. El año 1975 parece ser clave para la redefinición de objetivos y actividades de estos

institutos: sus recursos disminuyen en un 37,5% y comienza la exigencia de un autofinanciamiento creciente. El PGB baja ese año en un 12,9%, con lo que el Estado recibe menos recursos y el mercado tecnológico se hace cada vez más restringido. Las empresas difícilmente pueden desviar sus exiguos recursos a I y D (Dellacasa *et al.*, 1980).

Al año siguiente, en 1976, los recursos totales del sistema se incrementan en un 50%, de los cuales el 30% corresponde a una nueva institución incorporada: la Fundación Chile.

Estos problemas afectan en tal forma a los institutos, especialmente los del área CORFO, que el Estado, a pesar de sus propias dificultades, debe acudir en su ayuda y evitar que éstos dejen de funcionar o se produzcan despidos masivos de personal. En general, los institutos CORFO bajan drásticamente el nivel de sus recursos y no los recuperan hasta 1980.

TABLA III

Recursos totales de los institutos de investigación
(Millones de pesos de 1988)

Institutos	1965	1967	1969	1971	1973	1975	1977	1979	1981	1983	1985	1987	1988
IIG	141,1	170,6	306,3	642,7	723,4	367,8	519,3	494,1	-	-	-	-	-
IFOP	111,9	95,2	364,4	836,0	482,8	291,5	506,8	1.084,8	875,1	666,5	787,2	813,3	645,7
IREN	7,8	66,8	79,4	144,4	240,7	158,4	190,9	622,8	-	-	-	-	-
INTEC	-	-	-	550,3	1.407,0	319,6	540,2	821,3	594,0	408,3	616,8	817,9	649,4
INFOR	30,1	61,8	251,9	460,3	291,8	175,2	136,4	219,9	194,3	214,5	311,1	345,0	273,9
Total área CORFO	290,9	394,4	1.002,0	2.633,7	3.145,7	1.312,5	1.893,6	3.242,9	1.663,4	1.289,3	1.715,1	1.976,2	1.569,0
INH	-	-	47,8	66,0	62,9	109,6	89,7	169,7	92,7	78,0	75,7	71,2	73,9
INACH	12,0	16,0	38,6	35,6	26,4	29,5	113,9	73,2	233,2	278,0	269,2	212,9	264,4
CCHEN	-	7,4	123,2	248,3	193,5	795,7	1.580,3	2.893,8	1.890,0	1.103,8	1.620,7	1.328,9	1.650,6
INIA	557,7	821,0	867,4	1.235,1	504,5	881,2	1.613,2	1.845,3	2.107,5	1.747,8	1.948,3	3.804,8	4.819,9
CIMM	-	-	-	11,7	85,3	540,3	439,4	818,6	631,7	290,3	628,5	764,8	949,9
F. CHILE	-	-	-	-	-	-	2.022,2	1.853,6	1.734,9	2.520,9	1.636,2	1.143,1	1.419,8
Total área No CORFO	569,7	844,4	1.077,0	1.596,7	1.643,6	2.252,2	5.840,4	7.651,9	6.690,0	6.018,8	6.178,6	7.325,7	9.178,4
Totales	860,6	1.238,8	2.079,0	4.230,4	4.789,3	3.564,7	7.734,0	10.894,8	8.353,4	7.308,1	7.893,7	9.301,9	10.747,4

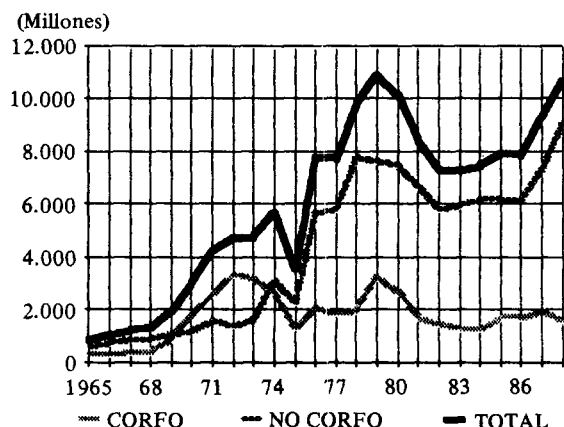


Fig. 3: Recursos financieros totales de los institutos. Las cifras están expresadas en millones de pesos promedio de 1988. Estos recursos totales se refieren a los obtenidos por los institutos, ya sea por aporte fiscal directo, compra de investigación o de servicios por el Estado o por las empresas estatales, y compra de investigación o servicios por las empresas privadas.

El año 1982 se produce una segunda crisis, pero que reviste mayor gravedad, tanto por su profundidad como por su duración: ese año el PGB baja en un 14,1%. Sin embargo, como la disminución de los recursos de los institutos venía manifestándose desde 1980, la crisis de 1982 los encuentra en desmejoradas condiciones, fundamentalmente por la disminución de los aportes estatales. La política fiscal explícita busca el autofinanciamiento progresivo de cada una de estas instituciones, con recursos

provenientes fundamentalmente del sector productivo privado (Saavedra, 1983).

A pesar de que el producto se incrementa nuevamente a partir de 1983, el mercado tecnológico continúa restringido y los institutos sólo pueden incrementar sus recursos en forma importante a fines de 1986 (Saavedra *et al.*, 1984).

Al igual que en 1975, el problema financiero afecta mayormente al área CORFO, la que mantiene hasta el presente un nivel muy restringido de recursos.

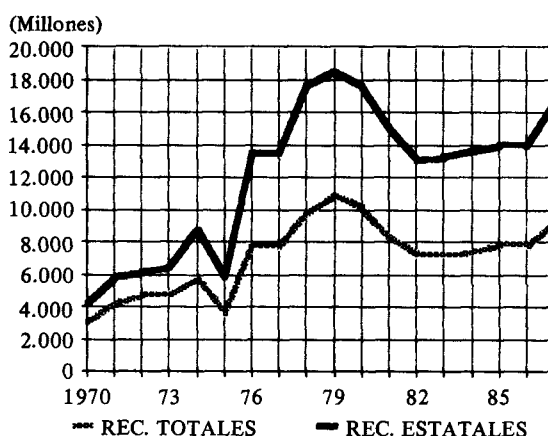


Fig. 4: Recursos totales y estatales de los institutos. Las cifras están expresadas en millones de pesos promedio de 1988.

La variación de los ingresos totales de los institutos depende casi totalmente de las variaciones de los recursos aportados por el Estado, como se observa en esta figura, en que las dos curvas discurren prácticamente siguiendo el mismo trayecto, pero alejándose a partir del año 1975.

En términos generales, hasta el año 1976 los recursos totales de los institutos siguen una curva idéntica a la de aquellos provenientes del Estado, según lo muestra la Fig. 4. Desde ese año hasta la fecha se separan cada vez más, debido a la demanda de gran cantidad de "servicios" vendidos tanto al sector estatal como al privado.

Como se desprende de la Tabla IV, y como era de esperarse, los institutos muestran una gran dependencia de los aportes directos o indirectos del Estado, aun cuando a partir de 1976 los recursos provenientes de otras fuentes se han incrementado fuertemente.

Debemos aclarar que la componente más importante de tal incremento son las ventas realizadas al sector productivo privado, las que han llegado a constituir el 20% de los ingresos totales de aquellos del área CORFO y el 34% en el área No CORFO. Estos porcentajes representan el resultado de la política de autofinanciamiento que, con algunas excepciones, se ha exigido a los institutos desde 1975 en adelante (Saavedra, 1983).

Sin embargo, frente a este ajuste financiero, la poca estabilidad en la disponibilidad de los recursos, la disminución de éstos y dentro de la política de autofinanciamiento, la imposibilidad de generar una política de investigación de mediano y largo plazo, los institutos han debido cambiar parcialmente los objetivos de actividades de I y D por las de servicios tecnoló-

gicos, respecto de los cuales existe una demanda conocida y creciente.

Llama la atención la poca estabilidad en la cantidad de recursos que entrega el Estado. Si en 1975 se entregan, directa o indirectamente, \$ 2.739,7 millones, al año siguiente suben estos recursos a \$ 5.810 millones, llegando el año 1979 a \$ 6.988,8 millones. Al año siguiente los recursos estatales bajan más de \$ 1.000 millones y siguen bajando hasta llegar al año 1983, en que se observa una asignación de sólo \$ 3.507,6 millones. Al año siguiente los recursos aumentan, pasando en 1987 a tener un nivel parecido al de 1981.

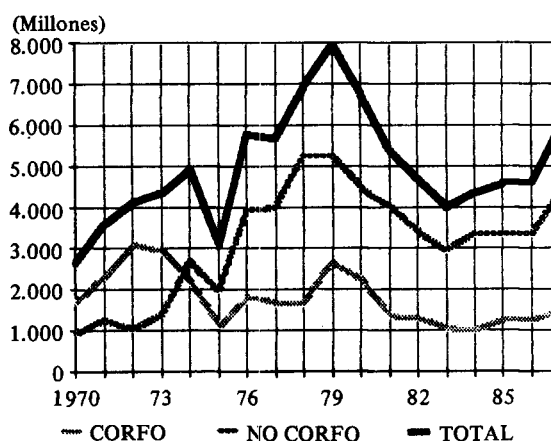


Fig. 5: Recursos provenientes del Estado. Las cifras están expresadas en pesos promedio de 1988.

Los recursos aportados por el Estado han favorecido mayoritariamente a los institutos del área No CORFO. Esto demuestra que, aun cuando no lo reconoce explícitamente, el gobierno central ha definido áreas prioritarias.

TABLA IV
Recursos provenientes del Estado de los institutos de investigación
(Millones de pesos de 1988)

Institutos	1970	1972	1974	1976	1978	1980	1982	1984	1986
IIG	369,0	864,0	849,0	291,6	446,2	399,4	-	-	-
IPOP	517,4	740,5	551,9	451,3	457,3	624,7	806,5	462,9	448,7
IREN	125,8	225,3	136,3	141,1	146,3	495,7	-	-	-
INTEC	406,4	823,2	427,1	461,0	483,9	543,3	344,6	388,7	563,3
INFOR	269,0	440,9	264,7	493,0	134,3	194,8	151,2	156,1	246,3
Total área CORFO	1.687,7	3.093,9	2.229,1	1.837,6	1.668,1	2.257,8	1.302,3	1.007,7	1.258,2
INH	26,8	35,5	33,5	29,3	68,9	82,9	36,0	48,5	57,1
INACH	33,3	38,9	50,4	72,2	59,5	155,2	293,4	277,7	185,3
CCHEN	211,1	229,0	634,7	1.269,6	2.213,6	2.089,2	1.291,4	1.073,0	1.154,1
INIA	702,1	677,2	641,9	904,6	1.517,6	1.358,0	1.357,5	1.278,3	1.448,3
CIMM	-	63,0	1.362,4	607,8	444,3	477,3	97,6	269,5	505,6
F. CHILE	-	-	-	1.089,5	982,4	336,2	332,8	423,4	-
Total área No CORFO	973,3	1.043,6	2.722,9	3.973,0	5.286,3	4.498,8	3.408,8	3.370,6	3.350,4
Totales	2.661,0	4.137,5	4.952,0	5.810,6	6.988,8	6.756,6	4.711,1	4.378,3	4.608,7

Estas alteraciones suponen discontinuidad de políticas. La presión del autofinanciamiento, fuerte entre 1975 y 1978, baja bruscamente a partir de 1979, para reanudarse en 1983 hasta 1986, y disminuir de nuevo a partir de 1987.

Cabe agregar que esta política no ha sido homogénea para todos los institutos, observándose que hay instituciones no afectadas o afectadas sólo en mínima parte. Tal hecho supone que existen sectores a los cuales el gobierno considera prioritarios y no insertos en las políticas financieras generales (Sánchez *et al.*, 1978).

El porcentaje de financiamiento estatal varía bastante entre los diversos institutos, existiendo algunos que además de ir disminuyendo éste, han logrado a la fecha porcentajes elevados de financiamiento privado.

El gasto en I y D de los institutos, al igual que los recursos, se ha incrementado en más de nueve veces, presentando grandes variaciones a lo largo del período 1965-1988.

Este incremento sucede fundamentalmente respecto de los institutos del área No CORFO, ya que los de CORFO han mantenido un nivel de gasto muy exiguo.

Hasta el año 1975 casi el total de los recursos obtenidos se gastaban en I y D. Desde aquel año, éstos siguen en paralelo a los

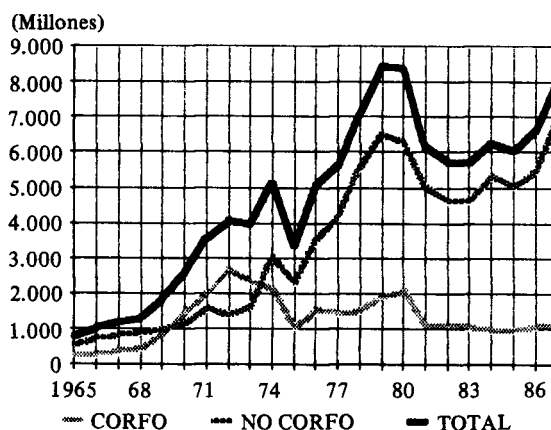


Fig. 6: Gasto en I y D de los institutos. Todas las cifras están expresadas en pesos promedio de 1988. Las diferencias del área CORFO y No CORFO son cada vez más grandes, revelando la gran dependencia de la primera del aporte directo del Estado y de las compras que éste realiza. A su vez, el área No CORFO incrementa paulatinamente su gasto en I y D, especialmente a partir del año 1985, con recursos provenientes de las empresas.

recursos estatales del sistema, superándolos desde el año 1978 en adelante, en coincidencia con la política de exigencia de autofinanciamiento de los institutos y del cambio de objetivos hacia la prestación de servicios.

EL PRODUCTO

Debemos advertir que la información al respecto es muy escasa y de regular calidad,

TABLA V

Gasto en investigación y desarrollo experimental de los institutos de investigación (Millones de pesos de 1988)

Institutos	1965	1967	1969	1971	1973	1975	1977	1979	1981	1983	1985	1987	1988
IIG	136,7	169,8	306,3	513,5	578,3	352,9	214,2	354,2	-	-	-	-	-
IFOP	108,4	93,6	261,0	683,8	378,8	217,1	402,0	512,0	624,9	527,4	418,8	480,7	534,4
IREN	7,3	66,4	45,4	128,8	165,4	135,8	163,0	342,6	-	-	-	-	-
INTEC	-	-	-	429,1	1.059,5	264,7	374,9	603,9	414,6	373,5	403,7	391,3	435,0
INFOR	29,2	61,1	251,9	266,9	180,7	112,1	84,5	103,3	78,2	171,7	178,0	205,4	228,3
Total área CORFO	281,7	390,9	364,6	2.022,2	2.362,7	1.082,6	1.238,7	1.916,0	1.117,7	1.072,5	1.000,5	1.077,4	1.197,7
INH	-	-	47,7	66,0	44,1	105,6	71,4	167,4	97,2	78,0	70,9	71,2	73,9
INACH	11,8	15,8	38,6	33,8	26,4	26,2	96,8	73,2	125,9	271,4	145,7	217,5	215,4
CCHEN	-	7,2	65,8	248,3	193,2	795,2	1.579,7	2.594,0	1.838,6	1.102,9	1.346,6	1.101,7	1.143,6
INIA	540,7	818,2	362,4	1.233,0	500,2	828,2	1.606,9	1.796,8	2.047,5	1.730,2	1.948,3	3.484,2	3.616,6
CIMM	-	-	-	11,7	856,3	540,3	439,4	818,6	623,7	285,8	546,0	887,8	713,9
F. CHILE	-	-	-	-	-	-	603,9	1.083,2	1.135,4	2.515,0	1.568,1	1.246,6	1.186,5
Total área No CORFO	552,5	841,2	1.014,5	1.592,9	1.620,2	2.295,5	4.398,1	6.533,2	5.868,2	5.983,3	5.625,6	7.008,9	6.949,9
Total	834,2	1.232,1	1.879,1	3.615,1	3.983,0	3.378,1	5.636,8	8.449,2	6.985,9	7.055,9	6.626,1	8.086,3	8.147,6

hecho que hace difícil el estudio exhaustivo de esta materia.

En todo caso, la mayoría de los institutos muestran su quehacer a través de todas o de algunas de las siguientes acciones:

- Formación de personal calificado.
- Investigación básica.
- Investigación y desarrollo tecnológico.
- Creación de conciencia sobre aspectos de interés nacional.
- Infraestructura especializada de uso múltiple.
- Fines geopolíticos y estratégicos.
- Creación de empresas y nuevos puestos de trabajo.
- Estudios altamente especializados.
- Información.
- Servicios.

A continuación nos referimos a cada instituto en particular, sin hacer mención del Instituto de Investigaciones Geológicas (IIG) que dejó de existir en 1980 y del Instituto de Investigación de Recursos Naturales, IREN, que pasó a ser un Centro de Información de Recursos Naturales, CIREN.

Instituto de Fomento Pesquero, IFOP

Su actividad de investigación se ha concentrado en:

- Diagnóstico y prospección de recursos oceánicos vivos.
- Técnicas de cultivo.
- Estudios técnico-económicos y de comercialización.
- Sistema de información.

Para la realización de estas actividades ha efectuado, desde su creación, 348 cruceros de investigación y prospección pesquera y montado un banco de datos muy completo del sector.

En 1981 el Instituto desarrolló 57 proyectos de investigación en su área.

Instituto de Investigaciones Tecnológicas, INTEC

Su actividad se ha concentrado en:

- Tecnologías mineras de lixiviación y concentración de minerales.

- Diagnósticos de recursos mineros.
- Electrónica, de uso civil y militar.
- Estudios técnico-económicos sobre bienes de capital e insumos industriales.
- Contaminación atmosférica.
- Desarrollo de tratamiento de conservación y de prevención de enfermedades de frutos de exportación.
- Conservación de nuevas especies exportables.

Instituto Forestal, INFOR

Desde su fundación ha investigado y otorgado servicios en las siguientes áreas:

- Introducción y manejo de especies forestales de interés económico.
- Análisis y evaluación del bosque nativo.
- Adaptación de especies al secano.
- Tecnologías de conservación y aprovechamiento de la madera.
- Inventarios forestales.
- Estudios de mercado.

Ha organizado también un centro de información, cuyos servicios son muy solicitados por las empresas.

Instituto Nacional de Hidráulica

Ha realizado estudios e investigaciones, creando maquetas y modelos reducidos en:

- Hidráulica marítima y fluvial.
- Obras portuarias.
- Regadío y obras hidroeléctricas.
- Transporte de sedimentos.
- Ingeniería sanitaria.
- Arquitectura naval.

Instituto Antártico Chileno, INACH

Si bien el Instituto no realiza investigación directamente, la subcontrata y coordina con entidades públicas o privadas, otorgando el financiamiento y el apoyo logístico necesario. Su forma más conocida de operar es la organización de expediciones científicas a la Antártica, de las cuales se han realizado veinticinco a la fecha.

Comisión Chilena de Energía Nuclear, CCHEN

La fundación de la Comisión corresponde a una decisión política de desarrollar un área estratégica difícilmente abordable por las universidades, dado el nivel de recursos requeridos.

Para cumplir con este objetivo, la Comisión ha centrado su quehacer en lo siguiente:

- Formación de personal.
- Seguridad y radioprotección.
- Materiales nucleares.
- Aplicaciones de los isótopos y radiaciones.
- Energía nuclear de potencia.
- Difusión de usos pacíficos de la energía nuclear.

El resultado más notable se ha obtenido en la formación de personal especializado que ha complementado la labor de las universidades, permitiendo que el país pueda, en la actualidad, manejar, discernir y analizar tecnologías especializadas y hacer adaptaciones menores.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA

Lo más interesante de la actividad del Instituto es que no sólo se ha dedicado a la investigación tecnológica, sino también ha creado un mecanismo especial para lograr la transferencia tecnológica directamente al predio.

A través de una red nacional de cinco estaciones experimentales y seis subestaciones, su investigación se ha concentrado en:

- Programas permanentes de mejoramiento genético.
- Estudios de sistemas de producción agrícola y pecuario integrados.
- Sistemas de control de enfermedades, plagas y malezas.
- Introducción de nuevas variedades de cultivos, especialmente los nuevos híbridos.

A este respecto, se puede decir que en cultivos como trigo, maíz y remolacha,

donde el INIA ha realizado un esfuerzo sostenido, existe una tendencia constante en el país al incremento de los rendimientos anuales. Lo opuesto ocurre con cultivos como arroz, lentejas y papas.

Centro de Investigación Minera y Metalúrgica, CIMM

El Centro realiza investigación y presta servicios tecnológicos a las empresas mineras, tanto las pertenecientes a CODELCO, como a particulares.

En cumplimiento de sus labores, el Centro ha realizado:

- Evaluación de proyectos mineros.
- Estudios de estabilidad.
- Control y monitoreo de tronaduras.
- Sistemas de ventilación.
- Simulación y aplicación de sistemas computacionales.
- Sistemas de concentración y recuperación de minerales.
- Estudios de nuevas técnicas de producción y procesamiento.
- Creación de equipo de investigación, control y procesamiento.

Como fruto de toda esta actividad, a la fecha ha obtenido no menos de 20 patentes de invención y se han desarrollado más de 150 tesis de grado.

Fundación Chile

Transferir tecnologías en los sectores agro-industrial, forestal y de recursos marinos, ha sido la función primordial de esta institución.

Para lograr esta transferencia ha usado, entre otros, un procedimiento muy novedoso y eficaz: formar empresas que ocupen una determinada tecnología y que puedan ser transferidas más tarde al sector privado.

A la fecha ha formado diez empresas, una de las cuales, "Salmones Antártica Ltda." ya fue licitada y vendida al sector privado.

CONCLUSIONES

A los institutos originalmente se les encargó no sólo realizar investigaciones sino que

también prestar servicios, coordinar y fomentar la actividad productiva y adiestrar personal. Un campo de acción tan amplio difícilmente puede ser abarcado con eficiencia por un solo organismo.

La consecuencia obvia ha sido que el nivel de preocupación se ha centrado históricamente en la investigación y, cuando vinieron las exigencias del autofinanciamiento, en estudios y en control de calidad.

La dispersión de objetivos es fácil observarla en la integración de los consejos directivos, que normalmente agrupan a representantes de una gran cantidad de Ministerios, de organizaciones académicas, de otros institutos, del sector productivo y de organismos de planificación, tanto nacionales como sectoriales.

Por el carácter de las actividades encomendadas originariamente a los institutos, las cuales no necesariamente son comerciables y algunas que, pudiendo serlo, requieren de una interrelación directa con el sector productivo, el cual en nuestro país no se ha interesado suficientemente por la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías, se observa que de mantenerse los objetivos originales, el Estado tendría necesariamente que financiar directa o indirectamente dichas actividades.

Sin embargo, la disminución de los aportes del Estado y la paralela exigencia de autofinanciamiento han producido verdaderas crisis de funcionamiento que sólo han sido superadas a costa de la "jibarización" de algunos institutos o el abandono liso y llano de las funciones de investigación en pro de una hipertrofia de los servicios tecnológicos cuyo mercado es creciente y conocido.

Es fácil observar que, tanto en la crisis de 1975 en adelante, como en la de 1982, el Estado, por falta de recursos, exigió el autofinanciamiento de los institutos, aún cuando la respuesta a tal exigencia era cada vez más difícil de implementar. El producto geográfico bruto (PGB) baja en términos muy importantes, lo que obliga a las empresas a restringir los gastos que no sean imprescindibles en el corto plazo.

El esfuerzo que el país ha realizado a través de los institutos de investigación, medido en pesos de 1988, ha sido en el período 1965-1987 de \$ 133.901 millones, equivalentes a US\$ 547 millones, lo que, si bien representa una cifra importante, no lo es tanto si se piensa que es un período de muchos años.

Por otro lado, sólo una parte de este esfuerzo se ha gastado en I y D, alcanzando éste a \$ 108.487 millones, equivalentes a US\$ 442,8 millones, lo que representa un 81% del total.

En cuanto a los recursos que el Estado, directa o indirectamente, ha entregado a los institutos de investigación, o que éstos han obtenido por otras vías, deben hacerse las siguientes consideraciones:

Recursos estatales

- En términos porcentuales, ellos han disminuido desde un 90% a un 79% del total de su financiamiento, no existiendo ninguna diferencia notable entre los institutos CORFO y los No CORFO. Esta disminución no aparece muy notable, pero ella ha significado que algunos institutos no perciban en 1985 ningún aporte del Estado. Para 1989, con la supresión total de los aportes directos del Estado, los recursos que éste entregará en forma indirecta se supone no superarán el 40% del financiamiento total.
- Llama la atención la poca estabilidad que existe en las cantidades que entrega el Estado año a año.
- Estas alteraciones reflejan una discontinuidad de las políticas seguidas. La presión de la política de autofinanciamiento, fuerte entre 1975 y 1978, baja bruscamente a partir de 1979, para reanudarse en 1983 hasta 1986, y disminuir de nuevo en 1987, para terminar en 1989 con un autofinanciamiento total.
- Por otra parte, esta política no ha sido homogénea para todos, observándose que hay instituciones no afectadas o afectadas sólo en mínima parte.
- El porcentaje de financiamiento estatal varía bastante entre los diversos institutos. Hay algunos que, además de ir dis-

minuyendo año a año este porcentaje, han logrado el año 1987 un 30 o más por ciento de origen netamente privado. Otros, en cambio, no han logrado superar la barrera del 10%.

- La poca estabilidad en la disponibilidad de los recursos y la disminución de éstos, dentro de la política de autofinanciamiento, ha generado un cambio parcial en los objetivos originales de I y D por los servicios tecnológicos, respecto de los cuales existe una demanda conocida y creciente.
- La variación cíclica de los recursos disponibles hace difícil poder financiar operaciones y planificar a mediano o largo plazo, mantener costos competitivos y políticas de remuneraciones atractivas para el personal de alta calificación que se necesita en actividades de I y D.

Recursos privados

- Sólo a partir de 1979-80 las empresas comienzan a requerir algún tipo de desarrollo tecnológico, tendencia que se quiebra con la crisis financiera de 1981, pese a que más tarde se reanuda y se intensifica, logrando los institutos un porcentaje de 15 o más por ciento de requerimientos puramente privados.
- Cabe destacar en este período al Instituto de Fomento Pesquero, que ya en 1982 logra un 18% del sector privado, porcentaje que pasa al 30% en 1986 y al Instituto de Investigaciones Tecnológicas, que ha sobrepasado el 20%, especialmente en trabajos de adaptación tecnológica.
- Nota aparte merecen el Instituto de Investigaciones Agropecuarias y la Fundación Chile, ya que ambas han logrado transferir sus tecnologías directa y fluidamente al sistema productivo. El primero lo ha hecho a través de grupos de transferencia tecnológica, que funcionan di-

rectamente relacionados con el predio productivo, y la segunda, con la creación de empresas filiales que aprovechan los procesos de la Fundación.

REFERENCIAS

- CORDUA, J. (1983) Papel del Estado y de los institutos tecnológicos en el desarrollo científico de Chile. En: Lavados, I. *El rol del Estado en el desarrollo científico y tecnológico de América Latina*. Santiago, Corporación de Promoción Universitaria, CPU, 169-176.
- DELLACASA, E. y GUELL, A. (1989) Organización y desarrollo de los institutos de investigación creados por el Estado. (Serie Estudios N° 14). Santiago, CONICYT.
- DELLACASA, E.; GUELL, A. y SAAVEDRA, F. (1989) Gasto nacional en investigación y desarrollo experimental. Período 1965-1988. (Serie Estudios N° 18). Santiago, CONICYT.
- DELLACASA, E. y SAAVEDRA, F. (1980) Estudio preliminar de los recursos financieros para actividades de investigación y desarrollo experimental. Período 1970-1978. (Serie Estudios N° 1). Santiago, CONICYT.
- DELLACASA, E. y SAAVEDRA, F. (1982) Estudios de los recursos financieros destinados a actividades de investigación y desarrollo experimental. Período 1979-1980. (Serie Estudios N° 6). Santiago, CONICYT.
- FERNANDEZ, G. (1978) Caracterización organizacional de los institutos gubernamentales de investigación científica y tecnológica en Chile. Santiago, CONICYT.
- LAZZERINI, S. (1971) Fuentes y utilización de recursos financieros para investigación en Chile. Santiago, CONICYT.
- RUDNICK, P. y ARIAS, C. (1976) Recursos financieros para actividades de investigación y desarrollo. Período 1970-1975 (mimeografiado). Santiago, CONICYT.
- SAAVEDRA, F. (1983) Análisis financiero de las actividades de investigación y desarrollo experimental en los institutos de investigación dependientes de CORFO. Santiago, CONICYT.
- SAAVEDRA, F. (1984) Estudio de los recursos financieros destinados a actividades de investigación y desarrollo experimental en Chile. Período 1981-1982. (Serie Estudios N° 11). Santiago, CONICYT.
- SAAVEDRA, F.; VEGA, I. y GÜTIERREZ, L. (1984) Análisis de los gastos en investigación y desarrollo experimental en los principales institutos de investigación estatales, no dependientes de CORFO. Período 1979-1982. Santiago, CONICYT.
- SANCHEZ, D.; FERNANDEZ, G. y RIOS, T. (1978) Notas sobre los institutos estatales de investigación tecnológica: Chile. (Documento Preliminar). Santiago, CONICYT-OEA.

