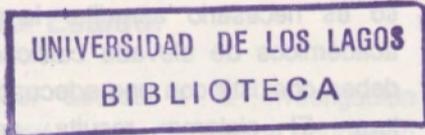


LA CIENCIA EN CHILE: Una visión desde la periferia.



Alberto Corvalán.

"India es tan pobre, que no puede darse el lujo de renunciar a hacer investigación científica."
Nehru

Paisaje después de la Batalla.

En los últimos 15 años Chile ha experimentado cambios sustanciales que han apuntado a lo que suele designarse como la modernización del país y que se traducen en una adecuación de las estructuras para hacer de éste un país competitivo en un mundo libremercadista. Sobre el éxito del modelo hablan los indicadores económicos, ya que de mercado estamos hablando, y no es nuestra intención referirnos a ello salvo para constatar hasta dónde estas transformaciones ha afectado la estructura de la ciencia nacional o del sector académico al que está ligada.

En nuestro país -como lo veremos más adelante- educación superior e investigación científica se encuentran de tal modo ligadas que puede decirse con escaso margen de error que el desarrollo de la segunda es función directa del estado de la primera. Es necesario tener presente, entonces, que junto a las modificaciones de orden económico experimentadas por Chile en los últimos años ha habido cambios trascendentales en la estructura de la educación superior. En efecto, hasta comienzo de los '80 existían en el país ocho grandes Universidades, las llamadas hasta hoy "Universidades tradicionales", coordinadas por el Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas. Durante esa década el gobierno militar tomó dos medidas que trastocarían drásticamente el sistema universitario. Una de

ellas fué la eliminación de las sedes de provincia de la Universidad de Chile y la creación, a partir de ellas, de varios Institutos Profesionales, la mayor parte de los cuales dará origen más tarde, a Universidades Regionales. La Universidad Técnica del Estado también es privada de sus enclaves provincianos los que, en su mayoría, son anexados a las nuevas Universidades o Instituto Profesionales. Nacen, de este modo, las Universidades "derivadas" (de las ocho tradicionales) que también se incorporan al Consejo de Rectores, el que incluye además, a dos instituciones que no tienen el carácter de Universidad los Institutos Profesionales de Osorno y Santiago. El nuevo Consejo de Rectores crece hasta tener 22 miembros. La segunda gran modificación realizada hacia fines de los '80 es la apertura del sistema de educación superior a la libre competencia, lo que redundó en la creación de alrededor de 40 nuevas Universidades y cantidades crecientemente mayores de Institutos Profesionales y Centros de Formación Técnica (CFT) a lo largo de todo el país. Las nuevas Universidades, en general, dedican sus esfuerzos a impartir carreras que requieren una baja inversión (las llamadas carreras de "tiza y pizarrón", entre las que, obviamente, No se encuentran las Científicas), contratan a sus profesores por horas y, normalmente, no realizan investigación ni extensión propiamente tal. La gran mayoría de ellas tiene su sede en Santiago, lo que contribuye de manera notable a

centralizar en la capital a la población estudiantil.

El Darwinismo científico o la supervivencia de los más fuertes.

Paralelamente cobra cuerpo el concepto de "estado subsidiario" y el financiamiento de la educación superior -en general- debe imaginar nuevas alternativas. Una extraña apreciación del rol que juega la ciencia en los procesos de desarrollo equilibrado de una nación (y, en la debida escala, de una región) hace que se adopten modelos de distribución de recursos copiados mecánicamente de aquellos utilizados en países desarrollados: aparecen los fondos concursables, de origen estatal, privado y aún internacional. El sistema, aunque intrínsecamente adecuado, da nacimiento a un sistema distributivo francamente perverso, ya que los concursos son normalmente abiertos a toda la comunidad científica y en igualdad de condiciones. Resulta obvio -y no es necesario ser un iniciado en la materia- que tal igualdad no existe, ya que ninguno de los centros de

educación superior recién creados (sean Universidades o Institutos, estatales o privados) está en condiciones de competir con las Universidades tradicionales, en particular con las metropolitanas; para ganar un concurso es necesario acreditar la presencia de académicos de elevada calificación, los que deben coexistir con una adecuada infraestructura. El sistema resulta así altamente centralizador, como se muestra en el gráfico Nº1, ya que casi los tres cuartos de los recursos asignados por el Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FONDECYT) quedan en la capital y más del 80% quedan entre Santiago y Valparaíso. A la inversa, nueve de las 13 regiones en que se divide el país reciben sólo el 4,36% de los recursos. Se crea de esta manera, un círculo vicioso difícil de superar; los centros de educación superior regionales no pueden elevar su nivel de desarrollo científico ya que no son competitivos frente a las más que centenarias universidades de Santiago (U.de Chile, U.Católica), y no son competitivos porque no pueden atraer científicos de primera categoría que saben que, en las regiones,

GRAFICO Nº 1 - FONDECYT 1982 - 1991: Distribución de Recursos Comprometidos, según región



difícilmente obtendrán condiciones adecuadas para hacer ciencia. No es mal visto, sin embargo - y hasta que se estimula- el que en regiones se dicten carreras técnicas y se haga investigación tecnológica.

El maná del Estado.

El apoyo del Estado a la investigación científica, a través de los Centros de Educación Superior, ha sido históricamente difícil de medir. Los fondos que el gobierno aporta entran a formar parte del presupuesto global de las corporaciones la que, en virtud de la autonomía que les otorga la ley, tiene amplios márgenes de libertad para distribuirlos. Puede usarse como ejemplo el caso del Instituto Profesional de Osorno, único Centro de Educación Superior estatal de la Región de Los Lagos, que tuvo, en 1991, un presupuesto anual del orden de los 1.200 millones de pesos. De ellos, aproximadamente el 60% es financiamiento fiscal directo: unos 720 millones de pesos. Ahora bien : el presupuesto entregado a la Dirección de Investigación fué de alrededor de siete millones de pesos: la centésima parte del aporte fiscal directo y menos del 0,6% del presupuesto total.

Si bien es cierto que el financiamiento estatal a la investigación científica se orienta principalmente a través de los Centros de Educación Superior, existe en Chile alrededor de una decena de institutos de investigación creados por el gobierno entre 1953 y 1970. La mitad de ellos dependen de la Corporación de Fomento (CORFO), lo que indica muy claro que su orientación es más bien tecnológica que científica. Prueba de ello es el hecho que entre las publicaciones científicas generadas en el país es escaso o nulo el aporte de investigadores adscritos a dichos centros.

En 1976 se creó, además, la Fundación Chile, con fuerte aporte privado, y que se dedicó con

eficiencia a la transferencia tecnológica. Los demás debieron soportar, desde 1976, crecientes reducciones del aporte estatal y exigencias de autofinanciamiento, lo que los fué apartando cada vez más del objetivo inicial de investigación tecnológica para concentrarse en la venta de servicios. Esta situación contrasta con la de otros países latinoamericanos, como México, Venezuela, Argentina, en los que la investigación propiamente científica del más alto nivel se realiza en centros estatales.

INSTITUTOS DE INVESTIGACION CON DEPENDENCIA ESTATAL

- Instituto Antártico Chileno (INACH) 1953, dependencia Min. Relaciones Exteriores
- Instituto de Investigaciones Geológicas (IIG) 1957, dependencia CORFO
- Instituto Fomento Pesquero (IFOP) 1963, dependencia CORFO
- Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) 1964, dependencia Ministerio Agricultura
- Instituto Inv.en Recursos Naturales (IREN) 1964, dependencia CORFO
- Instituto Forestal (INFOR) 1965, dependencia CORFO
- Comisión Chilena Energía Nuclear (CCHEN) 1965, dependencia Pres. de la República
- Instituto Nacional de Hidráulica (INH) 1967, dependencia Min. Obras Públicas
- Instituto Investigaciones Tecnológicas (INTEC) 1968, dependencia CORFO
- Instituto Investig. Minería y Metal (CIMM) 1970, dependencia Min. de Minería

El otro aporte estatal directo a la investigación es la creación del Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FONDECYT), dependiente de CONICYT y que ha cobrado importancia en la

medida en que se ha restringido el aporte directo a las universidades. La distribución de presupuestos que hace FONDECYT es totalmente vía concursos y es la que hemos ilustrado en el gráfico Nº 1.

La actitud de sucesivos gobiernos chilenos ante el desarrollo científico no ha sido precisamente estimulante, por llamarla de alguna manera. Mientras la educación superior tuvo el alto nivel que internacionalmente se le reconoció, el problema era menos evidente, pero no por ello dejaba de existir. De hecho, el financiamiento directo del gobierno al desarrollo científico en Chile ha sido desde hace largo tiempo el más bajo de entre los principales países de América Latina, como se muestra en el cuadro siguiente :

CUADRO Nº1

Porcentaje del PGB destinado a investigación y Desarrollo por los principales países de América Latina

CHILE	0.40 - 0.45
VENEZUELA	0.40
ARGENTINA	0.50
MEXICO	0.60
BRASIL	0.60
CUBA	0.90

A pesar de ello, tanto la calidad como la cantidad de la ciencia chilena es elevada. El cuadro Nº2 establece con claridad que, guardando las necesarias proporciones, la producción científica nacional es francamente alta dentro del ámbito latinoamericano.

Más o menos lo mismo nos dicen las siguientes cifras : mientras en Chile hay 66,4 científicos por millón de habitantes, los países que le siguen son Argentina, con 41,3 y Venezuela con 30,6, mientras ninguno de los demás llega siquiera a los 15. Digamos, a título de referencia, que en Israel son 1.023. Y digamos también que estamos hablando de un subcontinente latinoamericano que, con casi 400 millones de habitantes, produce apenas el

1% de la ciencia mundial. Hablar, pues, de liderazgo en América Latina nos hace pensar inevitablemente en el país de los ciegos...

CUADRO Nº2

Número de Publicaciones científicas por millón de habitantes en los principales países latinoamericanos.

CHILE	69
ARGENTINA	40,5
VENEZUELA	20,3
BRASIL	11,3
MEXICO	9,6

Naturalmente estas cifras tienen una explicación y ella es de índole económica. Puede ser ejemplificada sólo con un par de cifras: mientras en Chile se invierten cuatro dólares por habitante en investigación científica, en Alemania se invierte bastante más de 200. Los resignados a ultranza aducen que ésto es a causa del subdesarrollo. Con la misma legitimidad se podría decir que ésa es la causa del subdesarrollo y, más aún, se podría fundamentar el argumento con algunas cifras en torno a una actividad medular para la Región de Los Lagos: la actividad pesquera. Nuestro país captura anualmente un volumen cercano a los 6,5 millones de toneladas, lo que lo coloca entre los 4 o 5 principales países pesqueros del mundo, pero el valor de sus exportaciones es sólo de 861 millones de dólares.

Canadá por su parte, sólo pesca 1,5 millones de toneladas, pero exporta por valor de más de 2.000 millones de dólares. Si dividimos precio por tonelaje, significa que una tonelada de productos pesqueros chilenos vale apenas 133 dólares, mientras que la tonelada canadiense se eleva a 1.323 dólares. No es casualidad el hecho de que en Chile se invierte menos de 3,5 millones de dólares en investigación pesquera, en tanto que en Canadá la cifra llega a 310 millones. Francia, país secundario en el mundo de las pesquerías, sólo captura el 13,5% de lo que captura Chile, pero el valor de

sus exportaciones es casi el 90% del valor de las pesquerías de exportación chilenas. Obviamente el dinero que los franceses destinan a la investigación es inmensamente superior más de 160 millones de dólares

La ciencia-ciencia y la tecnología.

Suponemos que la polémica entre ciencias puras y aplicadas está adecuadamente superada, al menor entre quienes tienen claros los conceptos en cuestión. No parece tan evidente que esta claridad alcance a quienes evalúan proyectos de investigación a los que -en general- se exige un cierto grado de "aplicabilidad" de la ciencia (Nunca terminaremos de alegrarnos de Darwin, Arquímedes o Mendel no hayan tenido que competir por presupuestos en Chile.

Las técnicas, en cuando son consideradas como conjunto de procedimientos, parecen más fácilmente discriminables y a menudo obtienen tratamientos diferentes al momento de competir por financiamiento. En términos generales, sin embargo, es más fácil obtener dinero para desarrollos tecnológicos que para investigación en ciencia-ciencia, lo que acarrea situaciones a menudo absurdas, como el que un científico de alto nivel de formación se vea en la necesidad de postular proyectos tecnológicos o de ocultar sus intenciones de hacer ciencia básica tras un antifaz de "aplicabilidad". Es que por un lado se privilegia lo tecnológico (o "ciencia aplicada"), mientras que por el otro se exige al postulante un alto grado de competitividad académica.

Pareciera que la opción por los desarrollos tecnológicos en desmedro de la ciencia-ciencia es inevitable en países en vías de desarrollo, donde el problema de la pobreza exige soluciones inmediatas. Nos parece, sin embargo, que se exagera la nota en pro de un exitismo coyunturalista, aunque comprensible: un

proyecto tecnológico resuelve un problema de hoy un proyecto científico pudiera servir para resolver un problema de mañana, día en el cual los administradores del país serán otros. Pero el valor de la ciencia reside, precisamente, en su relativa trascendencia, mientras que la tecnología se valora más bien por su pertinencia y rara vez por su persistencia en el tiempo. Las tecnologías son inevitablemente efímeras como consecuencia del mismo progreso que ellas generan.

Ahora bien una forma de gestar capacidad para desarrollar tecnologías cambiantes es creando un sustrato que trascienda en el tiempo a los avatares del progreso y que otorgue, de este modo "capacidad de improvisación". A nuestro juicio ese sustrato no puede ser sino un equilibrado desarrollo de las ciencias básicas lo que, además, disminuye la dependencia con respecto a los centros que crean el saber y cuyos intereses no son siempre compatibles con el uso que de ese saber hacen las regiones periféricas.

Si esto es válido para las naciones tercermundistas con respecto a las grandes potencias, también lo es dentro de un país en el que las opciones de desarrollo de la metrópoli no coinciden necesariamente con las regionales, en particular con zonas apartadas en que la realidad geográfica y socio-cultural es muy diferente de aquella. La situación se complica si la región tiene las características que existen en el sur de Chile, donde la vocación y opción de desarrollo apunta sobre todo al manejo de recursos naturales renovables que son prácticamente desconocidos en la región metropolitana.

Hacia una política científica regional.

Resulta, así, a todas luces necesario definir políticas regionales de desarrollo científico y tecnológico, las que deben ser -por cierto- coherentes con las políticas de alcance nacional. Sería interesante, en ese caso, acotar adecuadamente los campos de acción de ciencia y tecnología y recordar que, como hemos dicho, si bien no es la ciencia quien entrega soluciones inmediatas, sin ella no hay desarrollo autónomo y sustentable en el tiempo.

Primer paso en el establecimiento de una política regional deberá ser la evaluación de la realidad en ese momento y la definición clara de la vocación de desarrollo regional. Por cierto que lo último, en términos generales, es relativamente fácil.

La finalidad obvia de una política regional es alcanzar un cierto nivel de autonomía que de ningún modo sea atentatorio al desarrollo del país sino que, por el contrario, permita aumentar los aportes regionales a las necesidades nacionales. En otras palabras, se trata de que la región rebaje sus demandas de desarrollo a las instancias centrales y aumente sus aportes al interés nacional.

En muchos casos -tal vez en la mayoría- la región no sólo debe ser capaz de un desarrollo científico tecnológico autónomo sino también de formar sus propios cuadros. Esto es particularmente válido en el área de las ciencias naturales y sus tecnologías derivadas, cuando ellas se orientan al aprovechamiento de los recursos (no es el caso, en general, de las ciencias biomédicas). Una estadística muy reciente nos permite ejemplificar el caso refiriéndonos al sector forestal. En el cuadro Nº3 señalamos las inversiones realizadas y/o programadas en dicho sector para el decenio 1987-1997, dis-

criminadas por regiones, y la comparamos con el número de profesionales que se matriculan en el primer año de los centros de educación superior en los que se imparten carreras relativas a los recursos forestales (Ingenieros y técnicos). Es decir, se compara la capacidad de respuesta de cada región para formar el personal idóneo, en ciencia y tecnología, que reacciona a las demandas del sector. Como es predecible, resalta la situación de la Región Metropolitana, que forma el 12,7% de los recursos humanos sectoriales y el 21,4% de los ingenieros forestales, contra apenas un 0,6% de la inversión total. Estos profesionales tendrán que ser, más tarde, "exportados" al sur, mientras las regiones IX y X -que captan entre ambas casi el 60% de la inversión- no forman sino al 22,5% de los recursos humanos totales y apenas al 19% de los ingenieros forestales.

En torno a la relevancia internacional de la investigación nos ilustra el cuadro Nº4. En él se han recopilado los datos de las publicaciones internacionales cuyas citas han aparecido en los CURRENT CONTENTS que se refieren a Agricultura, Biología y Ciencias del Ambiente y se consignan todas las referencias a trabajos acerca de Chile y cuyo primer autor es un científico residente en el país.

En torno a la relevancia internacional de la investigación nos ilustra el cuadro Nº4. En él se han recopilado los datos de las publicaciones internacionales cuyas citas han aparecido en los CURRENT CONTENTS que se refieren a Agricultura, Biología y Ciencias del Ambiente y se consignan todas las referencias a trabajos acerca de Chile y cuyo primer autor es un científico residente en el país.

Nuevamente la Región Metropolitana es la que acapara las más altas cifras, con un 50% de las citas totales, lo que es comprensible a la luz de los antecedentes que hemos dado en

CUADRO Nº 3

Inversiones regionales en industrias forestales en el decenio 1987 - 1997 y formación de investigadores y técnicos en el área.

	Cifras en Porcentajes %	
	% de la inversión total	% del total de estudiantes que ingresan a Esc. relacionadas con Rec. Forestales
Región Metropolitana	0,6	12,7
Sexta Región	0,6	-
Séptima Región	4,4	19,7
Octava Región	34,7	45,1
Novena Región	15,2	5,8
Décima Región	44,1	16,9
Décima Primera Región	-	-
Décima Segunda Región	0,4	-
	100%	100%

(Información Forestal tomada de Cabaña, C., 1992, CHILE FORESTAL, Doc. Téc. 60, Enero 1992.)

otra parte de este mismo trabajo. Pero es estimulante descubrir que el 30% de las publicaciones en esta área se generan en la X Región, donde los recursos naturales renovables son precisamente más importantes. Debe señalarse que este 30% está compuesto, en su inmensa mayoría, por publicaciones generadas en la Universidad Austral y que -a fin de hacer más "imparcial el cuadro- hemos retirado del enlistado a una revista de las que CURRENT CONTENTS selecciona como de relevancia internacional: se trata de los ARCHIVO DE MEDICINA VETERINARIA, publicados precisamente en la Universidad Austral y donde publican mayoritariamente autores de esa corporación. Otro hecho resalante es que de los 40 trabajos consignados, 37 han sido generados en Universidades, uno en un centro del Ministerio de Agricultura y dos señalan sólo una dirección particular (lo que no significa que el autor no pertenezca a un Centro Universitario). Estas cifras reafirman lo que hemos dicho al comienzo de este artículo en el sentido que en Chile prácticamente toda la ciencia de relevancia se realiza en Universidades. Debe señalarse, de todos modos, que

estos datos deben ser considerados una muestra al azar y no un universo, ya que la cantidad de trabajos referidos a Chile, es mucho mayor. No fueron considerados aquellos en que el primer autor ha sido un extranjero visitante o un nacional que reside en el extranjero. No se comprobaron, tampoco, las residencias de los autores secundarios.

CUADRO Nº 4

Publicaciones internacionales referidas a Chile en las áreas de Agricultura, Biología y Ciencias del Ambiente en 1991 y firmadas por un primer autor residente actual en Chile.

Fuente: Current Contents.

Región	Nº Publicaciones	Porcentaje %
I	-	-
II	1	2,5
III	-	-
IV	4	10
V	1	2,5
Metropolitana	20	50
VI	-	-
VII	1	2,5
VIII	1	2,5
IX	-	-
X	12	30
XI	-	-
XII	-	-
Totales	40	100%

Reflexionando acerca de los dos últimos cuadros pareciera que la Xa. Región, que hemos tomado como modelo, si bien no produce los recursos humanos que debiera, genera una cantidad de investigación científica de alto nivel que debiera ser satisfactoria si se la compara con el resto del país. Lo que resulta inquietante es que prácticamente toda esta investigación es el fruto del esfuerzo de una sola institución que, además, es privada.

Sin dudas, una adecuada diagnosis de la situación de la ciencia en una región exige de un cuidadoso censo que considere tanto la producción científica (artículos publicados) como los centros de investigación y las facilidades con que éstos cuentan.

La definición de una política científica no puede sino ser el resultado de un esfuerzo conjunto en el que coincidan las autoridades del gobierno regional con sectores de la producción y representantes de los centros de investigación o de educación superior existentes. En ese sentido nos parece extremadamente valiosa la creación de Comisiones Regionales de Ciencia y Tecnología, iniciativa que comienza a tomar cuerpo en algunas regiones como la Décima.

Pareciera que el problema mayor a solucionar es la obtención de fondos destinados a ser distribuidos vía proyectos concursables a nivel local. Sin desconocer su magnitud creemos que la solución pasa por el uso de la imaginación y por la actitud del Gobierno Regional. En efecto, iniciativas tales como las donaciones deducibles de impuestos por parte de empresas privadas o fondos de la cooperación internacional son más accesibles si los demandantes son representantes gubernamentales, que tienen la ventaja de orientar el otorgamiento de recursos a los planes que se estimen prioritarios a nivel regional. El actual sistema depende en una medida exagerada de

la personalidad del investigador líder de un grupo, cuyo prestigio o contactos suelen hacerlo un frecuente ganador de concursos. Con todo lo justo que ello pueda parecer, sus intereses no son necesariamente coincidentes con las prioridades regionales.

Por otra parte, el entregar prácticamente la totalidad de la investigación científica a manos de centros de educación superior tiene una desventaja que emana de la necesaria autonomía de dichos centros. Hemos dicho antes, y bien vale la pena insistir en ello, que Chile no sólo realiza un escasísimo aporte estatal a la investigación científica, sino que es de los pocos países en que el Estado no tiene centros de investigación de alto nivel. No parece un despropósito, en consecuencia, propugnar por la creación de centros de investigación regionales, que, patrocinados por los gobiernos locales, conciten el esfuerzo conjunto de diversos agentes de desarrollo, desde empresas productivas a fondos internacionales pero que, en sus grandes lineamientos, sean orientados por políticas coherentes con la planificación regional.

Créditos.

Mucha información citada aquí no es original, pero resulta difícil citar la fuente cuando -en general- se trata de trabajos no publicados formalmente o repartidos a título personal. Reconocemos el aporte que nos han significado el leer o escuchar opiniones de José Joaquín Brunner, Carlos Cabañas, Erwin Haverbeck, Luis Izquierdo, Jaime Rau. Los datos sobre matrículas en Centros de Educación Superior han sido obtenidos del ANUARIO EDUCACION SUPERIOR 1991, editado por Bartolomé Yankovic en Editorial HERMES.