

EL UNIVERSO DE LA MEDICIÓN

La perspectiva de la ciencia y la tecnología

Hernán Jaramillo S.
Mario Albornoz
(Compiladores)

Editorial Tercer Mundo

Santa Fe de Bogotá, 1997

El siguiente material se utiliza con fines
exclusivamente didácticos

ÍNDICE

Prólogo	xiii
Parte I	
Indicadores y nuevas políticas de ciencia, tecnología e innovación en Iberoamérica	1
1. La producción de indicadores para la política de investigación e innovación: organización y contexto institucional	
<i>Rémi Barré</i>	5
Abstract: The production of indicators for the research and innovation policy:	
Organization and institutional context	5
I. Los indicadores de la ciencia y la tecnología: conocimientos al servicio de las políticas de investigación	7
II. La producción de indicadores pertinentes y confiables: cuatro funciones distintas pero interdependientes	15
III. Las diferentes organizaciones institucionales posibles para la producción de indicadores C&T	23
IV. Conclusión: ¿existe un modelo basado en la colaboración internacional? ¿Qué función corresponde a la red RICYT/CYTED?	29
Referencias bibliográficas	32
2. La interfase política e indicadores de C&T: nuevas tendencias en América Latina	
<i>Renato Dagnino</i>	33
Abstract: The political interface and S&T indicators: new trends in Latin America	33
I. Introducción	34
II. Los indicadores producidos hasta la actualidad no han servido para la elaboración de la PCT en los países avanzados	36
III. Los condicionantes de la PCT en América Latina y los indicadores de C&T	39
IV. El escenario de “democratización económica” y la PCT latinoamericana	47
V. Una propuesta de operacionalización de la nueva concepción de PCT en América Latina y sus demandas de indicadores de C&T	52
VI. Consideraciones finales	63
3. Hacia la construcción de un observatorio de ciencia y tecnología en Colombia	
<i>Hernán Jaramillo Salazar</i>	65
Abstract: Towards a new observatory for science and technology in Colombia	65
I. Consideraciones generales: conocimiento y desarrollo	66
II. Información y conocimiento	69
III. Por qué un observatorio de ciencia y tecnología	72
IV. Los indicadores de ciencia y tecnología	77
V. La cooperación internacional y regional	81
Parte II	
Indicadores de innovación	83
4. Indicadores de innovación para países en desarrollo	
<i>Sandra N. Brisolla</i>	89
Abstract: Innovation indicators for less developed countries	89
I. Indicadores: ¿tener o no tener?	90
II. Indicadores para la integración	92
III. Indicadores de la actualidad	95
IV. Indicadores de innovación	99

V. Indicadores para países en desarrollo	103
Referencias bibliográficas	111
5. Elementos para la construcción de indicadores de innovación tecnológica en América Latina	
<i>Roberto E. López-Martínez y José Luis Solleiro</i>	113
Abstract: Elements for the construction of technology innovation indicators in Latin America	113
I. Introducción	114
II. Innovación tecnológica: importancia, definiciones y tipología	116
III. Indicadores, competitividad, ciencia e innovación	121
IV. La construcción de indicadores de innovación tecnológica	123
V. Métodos y propuestas para el acopio de datos	129
VI. Conclusiones	138
Referencias bibliográficas	140
6. Indicadores de I+D en la industria brasileña	
<i>Roberto Sbragia, Isak Kruglianskas y Tales Andreassi</i>	143
Abstract: R&D Indicators in Brazilian Industry	143
I. Introducción	144
II. Aspectos metodológicos	145
III. Resultados	151
IV. Conclusiones y consideraciones finales	160
Referencias bibliográficas.....	164
7. Indicadores de innovación en una economía pequeña	
<i>J. Adam D. Holbrook</i>	165
Abstract: Indicators of innovation in a small economy	165
I. Introducción: Indicadores de C&T como política regional y problemas de comunicaciones	166
II. Indicadores de innovación como un fenómeno de políticas	167
III. Innovación y productividad; el argumento económico para C&T	168
IV. Manejo de la innovación en una región	169
V. Puntos de referencia (Benchmarking).....	171
VI. Creación de una base comprensiva de datos	172
VII. Medida de características innovadoras de las firmas	174
VIII. Un paradigma práctico	177
IX. Conclusión: Innovación en la medida de la innovación	180
X. Agradecimientos	181
Referencias bibliográficas	182
Parte III	
Indicadores de cooperación internacional	185
8. Reflexiones sobre indicadores de cooperación internacional en ciencia y tecnología	
<i>Morley S. Lipset - J. Adam Holbrook</i>	191
Abstract: Some considerations on international co-operation indicators in science and technology	191
I. ¿Qué es la cooperación internacional en el contexto de la C&T?	192
II. ¿Por qué medir la cooperación internacional?	195
III. Breve reseña sobre cooperación internacional de los países APEC/PECC	198
IV. Paradigma sistemático para indicadores de cooperación internacional	199
V. El paradigma neoclásico: inversión en conocimiento	202
VI. Conclusión	205
VII. Reconocimientos	205

Referencias bibliográficas	206
9. La copublicación: una alternativa para la internacionalización de la actividad científica en América Latina	
<i>Nora Narváez - Berthelemot</i>	207
Abstract: Co-publishing: an alternative for the internationalization of scientific activities in Latin America	207
I. La colaboración científica internacional	208
II. Las revistas científicas, parte integral de la literatura científica y técnica	211
III. La copublicación como difusión de los resultados	212
IV. Perspectivas de la copublicación internacional latinoamericana	215
10. Indicadores de cooperación en ciencia y tecnología utilizados por la Unión Europea.....	
<i>Jacques Removille</i>	217
Abstract: Co-operation indicators in science and technology in use at the European Union	217
I. Introducción	218
II. La I+D comunitaria 220	
III. Otras formas de cooperación que dependen del sector público	236
IV. La cooperación entre investigadores	237
V. Conclusión	239
Referencias bibliográficas.....	239
11. Desarrollo de indicadores para evaluación de la cooperación científica y tecnológica internacional	
<i>Jesús Sebastián</i>	241
Abstract: Development of indicators to assess international scientific and technological co-operation.....	241
I. Indicadores nacionales de la cooperación científica y tecnológica internacional	243
II. Indicadores para evaluación de instrumentos funcionales de cooperación científica y tecnológica internacional	246
III. Indicadores para evaluación de los resultados de un programa de cooperación: el caso del programa CYTED	247
12. Globalización de la ciencia y la tecnología y nuevos parámetros de medición de la cooperación internacional	
<i>Leonardo Silvio Vaccarezza</i>	251
Abstract: Globalization of science and technology - new parameters for measuring international co-operation	251
I. Los cambios en las relaciones internacionales de la ciencia y la tecnología	253
Referencias bibliográficas	267
Parte IV	
Medición de la producción científica en ciencias sociales	269
13. Producción, impacto y colaboración internacional de las ciencias sociales del Reino Unido en la década de 1980. Un experimento bibliométrico	
<i>Waleska Lemoine, E. Nigel Ling y Ben Martin</i>	273
Abstract: Output, impact and international collaboration in U.K. social sciences in the 1980s. A bibliometric experiment	273
I. Introducción	274
II. Metodología	276
III. Producción de publicaciones del Reino Unido	282
IV. Impacto de los trabajos de autores británicos	288

V. Colaboración internacional	291
VI. Conclusiones	294
14. Sobre los indicadores de desempeño en las ciencias sociales	
<i>Hebe M. C. Vessurri</i>	297
Abstract: On performance indicators in social sciences	297
I. El status científico de las ciencias sociales	298
II. La comunicación en las ciencias sociales	301
III. Orientación local o internacional	306
IV. Universos de análisis	310
Referencias bibliográficas	314
Parte V	
Indicadores de ciencia y tecnología y redes de información	317
15. Flujos e integración de datos estadísticos en medios electrónicos.	
Perspectivas para su aplicación en estadísticas de C&T	
<i>José Brito Bonfim</i>	321
Abstract: Statistical data flow and integration in electronic means.	
Perspectives for applications to S&T statistics	321
I. El problema	322
II. Las prioridades	324
III. Principales características del intercambio electrónico de datos (IED)	325
IV. Los estadígrafos y el IED	328
V. Cuestiones metodológicas	330
VI. Metadatos	331
VII. Internet	331
VIII. La armonización de bases de datos sobre estadísticas de C&T	332
16. Infometría e ingeniería del conocimiento: exploración de datos y análisis de la información en vista del descubrimiento de conocimientos	
<i>Xavier Polanco</i>	335
Abstract: Infometrics and knowledge engineering: data screening and information analysis in view of new knowledge discoveries	335
I. Introducción	336
II. Tecnologías de la inteligencia	337
III. El universo de las bases de datos y la red internet	338
IV. Indicadores de conocimiento	340
V. Análisis de la información	341
VI. Generación de clusters y mapas	343
VII. El sistema Henoch	346
VIII. La plataforma lingüística-infométrica ILC	346
17. Indicadores de ciencia y tecnología y redes de información.	
Integración de bases de datos - Internet	
<i>Manuel Marí</i>	351
Abstract: Science and technology indicators and information networks.	
Database -Internet integration	351
I. Introducción: La nueva visión de la OEA acerca de la cooperación solidaria para el desarrollo y el rol de los indicadores de ciencia y tecnología	353
II. La problemática de los indicadores desde el punto de vista y la experiencia de la acción de la OEA	354
III. Indicadores de ciencia y tecnología y redes de información -conexión	

con Internet - integración de bases de datos por Internet	357
---	-----

Parte VI

Hacia una normalización de las estadísticas de ciencia y tecnología en Iberoamérica	363
--	------------

18. Camino a la normalización de las estadísticas de C&T en Iberoamérica

<i>Edson Kenji Kondo</i>	367
Abstract: Towards the standarization of S&T statistics in Iberoamerica	367
I. Introducción	368
II. Pasos para la normalización	370
III. La experiencia brasileña	375
IV. El nivel actual de la RICYT	378
V. Algunas consideraciones sobre las posibles peculiaridades de los sistemas de C&T en los países iberoamericanos	379
VI. Clasificación de los indicadores de C&T según el tipo de análisis a ser realizado	381
VII. Observaciones finales	387

19. Algunas reflexiones en tomo a los indicadores de ciencia y tecnología en Centroamérica

<i>Rubén E. Nájera</i>	389
Abstract: Some considerations on S&T indicators in Central America	389
I. Introducción	390
II. Antecedentes de la medición de los indicadores C&T en Centroamérica	391

20. Hacia una normalización de las estadísticas de ciencia y tecnología en Iberoamérica

<i>Rosa Sancho</i>	407
Abstract: Towards standarization of iberoamerican S&T statistics	407
I. Introducción	408
II. Estadísticas de ciencia y tecnología	409
III. Esfuerzos internacionales en la normalización de estadísticas de C&T	410
IV. OCDE	410
V. Principales bases de datos de estadísticas de C&T de la OCDE	412
VI. Otras bases de datos asociadas de estadísticas de C&T en la OCDE	414
VII. Bases de datos estadísticas sobre indicadores de C&T de la OCDE	415
VIII. Organización de encuestas de innovación de los sistemas de C&T a los sistemas nacionales de innovación	415
IX. Recursos humanos en C&T	417
X. Encuestas sobre tecnología de fabricación	418
XI. Conceptos y clasificaciones estadísticas internacionales en C&T	419
XII. Trabajos metodológicos realizados por otras organizaciones internacionales	419
XIII. Instituciones encargadas de las estadísticas nacionales	420
XIV. Problemas en la recogida de datos estadísticos de C&T	422
XV. Panorama actual. Nuevos indicadores para una sociedad basada en el conocimiento	423
Referencias bibliográficas	425

Conclusión

Reflexiones sobre los indicadores de ciencia y tecnología

<i>Fernando Chaparro</i>	427
--------------------------------	-----

1. LA PRODUCCIÓN DE INDICADORES PARA LA POLÍTICA DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: ORGANIZACIÓN Y CONTEXTO INSTITUCIONAL

Rémi Barré*

ABSTRACT: The production of indicators for the research and innovation policy: Organization and institutional context

After defining the “whole set of institutions and structures governing the processes entailed in the creation and diffusion of knowledge and innovation” as the national research and innovation system, the author highlights its critical significance for the future of national communities, considering the growing trend towards knowledge-based economies. The wide range of its actively interacting subsystems is directly proportional to the variety of actors administrating, orientating, doing research or introducing innovations, as well as to the diversity of the innovation policies involved. The system overall context is uncomfortable and complicated, and the evolution itself of scientific activities and their new implementation styles is very complex.

New difficulties and new possibilities arise from this situation for the governments and public or private organizations devoted to research and innovation: the concept of strategy is now relevant, as well as the subsequent analysis of strong and weak points, threats and opportunities. This concept involves: characterizing positions and dynamics related to the institutional actors, assuming their variety and autonomy, and identifying in the short-term decisive factors in their environment. Since the processes involved in the creation, diffusion and application of knowledge result from institutional interactions at the national level, research policies obviously imply actions towards coordinated strategies between the State and the main actors.

Various interaction and decision processes should be implemented to achieve this end, either at the different levels involved (national, government department in charge of research, research institution), or following different orientations (prospective; strategic analysis; policy, program or institution evaluation). All these interactive processes require indeed knowledge relative to the research and innovation system; a reliable and believable knowledge that fully exploits data from a variety of national and international sources, allowing analysis on a temporal, evolutionary basis and on a comparative, international basis.

Within this context, science and technology indicators are defined as quantitative knowledge about scientific, technological and innovative activities, at the relevant level: laboratory, organization, subject, sector, development area, region, national or multinational level. Different supports and possible frameworks are offered for such indicators: “public service” indicators, “general interest” indicators, indicators “tailored” for a particular organization or program. In order to attain the knowledge required to implement strategic processes, therefore, every country should either achieve the capacity to provide indicators or somehow have access to such capacity.

The process of providing and using indicators involves four different, though interdependent, main functions:

- (i) Function A, the “client”, which entails two strongly complementary functions corresponding to both ends of the chain: demand (A1) and use (A2);*
- (ii) Function B, product conceptualization, development and its subfunctions: product design and distribution (B1), and product integration (B2);*
- (iii) Function C, mobilization, preparation and treatment and distribution of source data, and its subfunctions: treatment of national data (C1), and treatment of data from other sources (C2);*
- (iv) Function D, establishment of source data and its subfunctions: supply of source data collected at the national level (D1), and data from other sources (D2).*

* Director del Observatorio de Ciencia y Técnica, (OST), París, Francia.

The above-mentioned sources may be grouped according to various criteria, though three main “models” for such grouping may be identified:

- (i) External-contractual model, where functions are separated forming independent entities. Petitioners apply for the required elements (for example, through biddings for public or private specialized external tenders to carry out the task involved), assuming subfunction B1 and sharing subfunction B2. Hence they should have significant competences of their own. This is the model adopted by the European Commission for its report on indicators.
- (ii) Integration of functions within the government department undertaking the research, in which different agencies take part. a) either the department or the general directorate is the customer that submits the application and makes final use of the results; b) the strategic directorate performs subfunction B1, c) the research service performs subfunctions B2, C1 and C2; d) the statistical service performs subfunction D1 and, occasionally, C1. D2 is the only function that may be externalized, sometimes with subfunction C2. Widely speaking, this is the model applied at NSF (USA) and CNRS (France).
- (iii) Externalization through an institution (Observatory). In this model, the research department entrusts the tasks to a specialized external organization close to it, which undertakes functions B and C (subfunction C2 may be entrusted to an external subcontractor). The model adopted in Holland (university status), in Germany (half-public status), and France (public interest organization status) provide variants of this “observatory” model.

Finally, the author analyzes the role that international organizations and cooperation play in report-production about S&T indicators. Although the relevance of such reports has been proved in the international scenario, their specific scope is now limited to OECD countries or to the European Union. Hence, the significance of RICYT-CYTED as an opportunity for continental-scale cooperation in the following areas: 1) product demand and design; 2) enhancement and consistency of national data; 3) bidding terms and conditions based on data from abroad; 4) design and development of a product of common interest for the countries involved.

The international cooperation with continental scope set in motion by the Iberoamerican Network requires, indeed, a strong political and professional will, and many resources. “But our conviction is –says the author– that the risk is worth-while”.

I. Los indicadores de la ciencia y la tecnología: conocimientos al servicio de las políticas de investigación

1. La evolución de los sistemas de investigación e innovación

Los problemas ligados a los sistemas de investigación e innovación

Llamaremos “Sistema nacional de investigación e innovación” al conjunto de instituciones y estructuras que gobiernan los procesos de creación y difusión del conocimiento y de la innovación.

Las principales funciones de ese sistema son las siguientes (Barré-Papon, 1993):

- ? la producción de conocimientos “certificados”, es decir, validados por la comunidad científica;
- ? la formación superior, a través de la formación que se obtiene por medio de la investigación (estudiantes que realizan doctorados);
- ? la contribución a la innovación industrial y, más generalmente, la constitución de la base científica de la competitividad económica;
- ? el saber experto científico y técnico para la concepción y puesta en práctica de políticas públicas relativas a la salud, al medio ambiente, al transporte... que constituye la base científica de las políticas públicas;

- ? la contribución a los objetivos estratégicos del Estado, formulados en términos de defensa nacional, de independencia o de presencia en relación con las actividades consideradas esenciales.

Esos sistemas de investigación e innovación son actualmente más determinantes que nunca para el futuro de las colectividades nacionales en la medida en que, cada vez más, las economías están fundadas en el saber.

El concepto de “sistema” expresa el hecho de que ese motor del modelo de crecimiento de cada país está compuesto por subsistemas en interacción fuerte: investigación fundamental y universitaria, investigación pública aplicada, grandes programas civiles y militares, investigación industrial, infraestructuras públicas. Esos subsistemas interactúan en el marco de los mecanismos de financiamiento, de las modalidades de la formación superior y del funcionamiento del mercado de trabajo altamente calificado...

A esa diversidad de subsistemas corresponde la de los actores que administran, orientan o realizan la investigación y la innovación o las políticas de investigación: empresas, organismos de investigación, universidades, ministerios, agencias e instancias consultivas diversas...

La complejidad y profundidad de las evoluciones de los sistemas de investigación e innovación

Cada vez más, las políticas de investigación se sitúan en un contexto que puede ser caracterizado de la siguiente manera (Gibbons y otros, 1995; Drilhon, 1996):

- ? restricciones presupuestarias agravadas por los problemas de las finanzas públicas y la mundialización de los mercados financieros, que obligan a controlar estrictamente los déficit presupuestarios: las políticas de investigación ya no poseen más margen de maniobra financiera;
- ? exigencia de transparencia de las políticas y de las actividades científicas que conduce a la exigencia de rendición de cuentas: ya pasó el momento en que se daba un cheque en blanco a los científicos y en el que existía una confianza generalizada en la “utilidad de la investigación”; de aquí en adelante conviene poder demostrar la relevancia económica y la pertinencia social de los presupuestos y orientaciones propuestos;
- ? requerimiento de otorgar gran importancia a las consecuencias éticas, ambientales o de salud pública y necesidad de anticipar las críticas contra ciertos aspectos de las actividades de investigación;
- ? crecimiento de la multinacionalización de las actividades científicas, pero también de las tecnológicas, con el impulso de las estrategias tecnológicas globales de las firmas multinacionales, que plantea nuevas cuestiones sobre los objetivos, la función y los medios de acción de los gobiernos;
- ? importantes incertidumbres, puesto que a las incertidumbres relativas a la economía y la geopolítica se suman aquéllas relativas a las evoluciones científicas y tecnológicas.

A ese contexto general incómodo y complicado se agrega la cuestión de la evolución de las actividades científicas mismas, que se realizan, con mayor frecuencia cada vez, según nuevas modalidades (Zyman, 1994; Gibbons y otros, 1995; Katz, Hicks y otros, 1995):

- ? los descubrimientos científicos se realizan cada vez más en un contexto de aplicación, lo que produce cortocircuitos entre investigación básica y tecnología;
- ? los avances científicos se dan a menudo en un contexto interdisciplinario en el que las fronteras disciplinarias tradicionales ya no constituyen la primera referencia;
- ? los trabajos, tanto en la investigación pública como en la investigación industrial, se efectúan generalmente en un cuadro de competencia y de colaboración con una diversidad de instituciones o de laboratorios;
- ? la intensidad de las comunicaciones es un fenómeno de gran envergadura, que genera vinculaciones según una gran variedad de modalidades y modifica las de colaboración, de certificación y de difusión del conocimiento;
- ? el número cada vez mayor de países y de organizaciones de investigación públicas y privadas que producen conocimientos científicos, tecnológicos y de innovación; el crecimiento de la cantidad de los tipos de institución que deben tenerse en cuenta: universidades y laboratorios industriales, pero

también algunas pequeñas empresas, hospitales en los que se efectúa investigación, instituciones privadas sin fines de lucro, empresas de servicio...

Ciertamente, estas tendencias pueden observarse desde hace varios años, pero su simultaneidad y su amplitud obligan a definir un contexto completamente nuevo para las políticas de investigación de los Estados y las estrategias tecnológicas y de innovación para las empresas.

Ese nuevo contexto pone en cuestión el sistema de investigación e innovación y las políticas públicas correspondientes.

2. Instrumentos renovados para ayudar a la toma de decisiones en el terreno de la investigación: los procesos de análisis estratégico

Las políticas de investigación consisten especialmente en el establecimiento de estrategias coordinadas entre el Estado y los principales actores del sistema de investigación

Un contexto como el que acabamos de definir crea nuevas dificultades y también nuevas posibilidades para los gobiernos, para las instituciones públicas y privadas que producen la investigación y la innovación.

En una situación en la que todos los actores interactúan y se inscriben en relaciones de competencia y/o de alianza, en la que el contexto está en evolución rápida e incierta, es pertinente el concepto de estrategia.

Ese concepto remite a la idea de que las decisiones importantes deben resultar de procesos de análisis estratégico que consisten en analizar sus fuerzas y sus debilidades en una situación que, a su vez, también es portadora de amenazas y de oportunidades. En el nivel del análisis, conviene caracterizar las posiciones y dinámicas relativas de los actores institucionales, como así también los factores determinantes de su entorno, en el mediano plazo. Ese último punto puede conducir a la realización de ejercicios de prospectiva, es decir, de análisis de las interacciones entre escenarios de contexto, juego de actores y estrategias.

El concepto de estrategia implica también hacerse cargo de la diversidad y de la autonomía de los actores institucionales, incluso en el seno de las instituciones públicas: las relaciones no se rigen ni por la jerarquía (o las relaciones de tutela administrativa) ni por el mercado, sino por las interacciones, formales o informales, de tipo contractual o convencional, en el marco de las redes socio-técnicas.

Los procesos de creación, de difusión y de utilización de los conocimientos se consideran como resultantes de interacciones a escala de un sistema de instituciones a escala nacional. Ese sistema mismo está situado en un contexto que es cada vez más internacionalizado y evolutivo; de modo que la acción de los poderes públicos en relación con ese sistema —es decir, la política de investigación— consiste especialmente en lograr que el Estado y los principales actores establezcan estrategias coordinadas.

El establecimiento de esas estrategias coordinadas pasa por la puesta en práctica de diversos procesos de interacción y de decisión

Esos procesos pueden, por tanto, llevarse a cabo en diferentes niveles:

- ? escala nacional, implicando una diversidad de actores sociales e institucionales (ejemplo del *technology foresight* británico);
- ? escala de un ministerio encargado de la investigación, con una perspectiva nacional pero en un contexto de interacción más restringido o más institucionalizado (los trabajos del *Conseil supérieur de la recherche et de la technologie* en Francia, por ejemplo);
- ? escala de una institución de investigación o un gran programa.

Los procesos por los cuales los actores de la investigación pueden confrontar sus visiones del futuro y elaborar su estrategia no sólo se distinguen por su escala nacional o institucional, sino también por su orientación (Barré, 1993; Martin, 1995). Por eso, se hablará de:

- ? prospectiva, si se busca esencialmente comprender las evoluciones del contexto, las situaciones y las dinámicas, proyectándose hacia el futuro;

- ? análisis estratégico, en la medida en que se realiza un análisis de las fuerzas y debilidades y que se procura establecer líneas de acción;
- ? evaluación de política, de programa o de institución, si el esfuerzo se relaciona específicamente con el análisis de la situación presente procurando comprender cómo ésta se inscribe en una trayectoria que vincula el pasado con el presente.

El denominador común de esos procesos es que requieren la “inyección” de conocimientos, como elementos estructurantes de las reflexiones y los debates. Esos procesos no se caracterizan solamente por su interactividad; también se caracterizan por el hecho de que se apoyan en conocimientos relativos al sistema de la investigación y la innovación.

3. Conocimientos necesarios para los procesos de interacción y de decisión para las políticas de investigación.

Los conocimientos necesarios: los criterios de pertinencia y el pliego de condiciones

Los Estados y las instituciones que desempeñan una función en el terreno de la investigación tienen necesidad de conocimientos para poner en práctica los variados procesos de interacción y de decisión que les permiten establecer estrategias coordinadas o coherentes; esos conocimientos deberán satisfacer los siguientes criterios:

- ? ser confiables y creíbles: deben surgir de trabajos cuyas fuentes, hipótesis y métodos puedan ser explicitados y sus resultados, por tanto, reproducibles; además, esos conocimientos deben ser considerados válidos por una comunidad profesional y científica en el marco de las prácticas del debate contradictorio y de la confrontación con lo real (sin subestimar las dificultades particulares que se relacionan con esos procedimientos);
- ? explotar lo mejor posible los datos producidos a partir de fuentes nacionales, tanto si resultan de encuestas del sistema nacional de estadísticas (por ejemplo, encuestas sobre la I+D o la innovación industriales) o de archivos ligados a las actividades públicas (por ejemplo, sobre los diplomas, los presupuestos públicos de investigación...); existe una enorme variedad de fuentes que deben ser movilizadas, en el campo de las actividades industriales (incluidas las firmas multinacionales), de la investigación pública, de la educación superior universitaria y técnica, de las calificaciones y de la infraestructura en sentido amplio, incluyendo los centros de transferencia de tecnología; esos datos producidos a partir de fuentes nacionales se relacionan, por lo general, con las actividades que se desarrollan dentro del territorio nacional;
- ? explotar igualmente los datos cuyas fuentes no son nacionales, pero que pueden ser producidos por diversos tipos de instituciones: organizaciones internacionales, “servidores” de datos, organismos de propiedad industrial, instituciones que difunden la información económica... En la práctica, los más utilizados son los datos producidos por la OCDE, y por las oficinas europea y americana de patentes; también se pueden explotar los datos sobre las publicaciones científicas, los datos acerca del comercio internacional o los de las instituciones que desarrollan una actividad científica o tecnológica importante. Todos esos datos son producidos por sociedades especializadas. En general, éstos cubren el conjunto del país, incluso si esa cobertura puede ser de calidad variable según los países;
- ? los datos deben posibilitar análisis en una evolución temporal y en comparaciones internacionales;
- ? deben permitir afinar los análisis a escala de tal o cual institución, disciplina o tecnología, en el caso en que fuera necesario, pero también proporcionar los elementos de contexto más amplio e identificar las tendencias y los posicionamientos.

Los conocimientos deben poder ser producidos tanto a escala “macro” como “meso”, (intermedia) y permitir “cartografías” más o menos detalladas temática y geográficamente, mostrando a los actores y caracterizándolos. Tales conocimientos deben provenir de una variedad de fuentes y ser el resultado de diversos métodos de elaboración, incluyendo los de consulta de expertos.

A continuación, nos concentraremos en los conocimientos de tipo cuantitativo, respecto de los cuales algunas experiencias recientes muestran que es posible satisfacer el pliego de condiciones.

Los conocimientos cuantitativos pertinentes: los indicadores de C&T

Definiremos los indicadores de la ciencia y de la tecnología como conocimientos cuantitativos sobre las actividades científicas, tecnológicas y de innovación, tanto si se establecen a la escala del laboratorio, de la institución, de la temática, del sector, del polo, de la región, de la nación o a una escala plurinacional; esos conocimientos deben además ser confiables y explícitos en su construcción; deben ser pertinentes para los procesos de interacción y de decisión para las políticas de investigación.

En la práctica, esos indicadores serán presentados sobre diferentes soportes, en una diversidad de marcos posibles:

- ? indicadores “de servicio público”, de tipo “macro”, destinados a un público bastante amplio, que adoptarán en general el aspecto de un “informe de indicadores C&T”; un documento de ese tipo proporciona un cuadro general, permite reflexiones generales, suscita debates, preguntas; en ese sentido es necesario pero, ciertamente, no suficiente. Igualmente se pueden publicar boletines de información, libros...
- ? indicadores de interés general, con frecuencia a escala nacional, pero enfocados sobre un problema particular que constituye el objeto de un análisis o de una evaluación (posición en tal o cual sector tecnológico o industrial, formación en tal o cual terreno...); los indicadores serán entonces producidos bajo forma de un informe difundido con mayor o menor amplitud según los casos, ajustado al problema estudiado;
- ? indicadores relativos a una institución (empresa, universidad u organismo de investigación) o a un programa: en este caso están contruidos “a la medida” y son difundidos en función de las necesidades o del estilo del análisis que se lleva a cabo.

La puesta en práctica de una política de investigación supone cada vez más la posibilidad de producir una tal diversidad de informes e indicadores para enriquecer los procesos de interacción y de decisión.

A menudo esos indicadores deben ajustarse y completarse en función de las necesidades; no es menos cierto que el “tronco común” de la producción de esos indicadores sigue siendo importante.

Para ser capaz de producir los conocimientos que permitan la puesta en práctica de procesos estratégicos, cada país debe, pues, dotarse de una capacidad de producción de indicadores o de acceso a esa capacidad.

II. La producción de indicadores pertinentes y confiables: cuatro funciones distintas pero interdependientes

En el proceso de producción-utilización de indicadores, se ponen en juego cuatro funciones fundamentales: las funciones “demanda-utilización”, “concepción-finalización-transmisión”, “movilización-preparación-tratamiento de datos fuente” y “establecimiento de datos fuente”.

1. Función A: la demanda y la utilización – el “cliente”

Se trata, en principio, de la institución que tiene la responsabilidad de la política nacional de investigación; con frecuencia existe en esas instituciones –en general, el ministerio encargado de la investigación– un servicio que tiene la responsabilidad de preparar las decisiones u orientaciones estableciendo los informes o análisis necesarios.

Esto se traduce frecuentemente en una demanda de conocimientos cuantitativos, que pueden adoptar formas variables, como por ejemplo:

- ? la producción de un informe nacional de indicadores de C&T;
- ? el establecimiento de archivos útiles para la reflexión y la preparación internas de la decisión;

? la construcción de documentos y expedientes útiles para los procesos de concertación o de negociación con las instituciones o agencias que son actores de la investigación, o con otros ministerios, o con los ministerios a cargo de la investigación de otros países.

Deben distinguirse dos subfunciones fuertemente complementarias, que corresponden a las dos extremidades de la cadena:

La demanda (subfunción A1)

La demanda, lejos de expresarse de manera operatoria, corresponde en general a una necesidad difusa, poco explícita, que oscila entre interrogantes muy generales (“¿cuál es el impacto de la investigación sobre la economía?”) y muy puntuales.

Sin embargo, hay casos en los que esta demanda se estructura: voluntad de establecer un estado de la situación que debe traducirse en la producción de un informe de indicadores o de un documento (*livre blanc*), preparación de orientaciones de mediano plazo para la investigación, por ejemplo, en ocasión de un debate presupuestario, o incluso como contribución a un proceso de evaluación de un aspecto importante de la política de investigación.

Un aspecto importante del conjunto de los procesos de producción de indicadores es lo que podemos denominar la “construcción de la demanda”, es decir, la interacción entre las funciones A y B, que con frecuencia debe ser intensa. La calidad de la interacción entre las funciones A y B es una de las claves de la pertinencia del conjunto del dispositivo.

El demandante será, de un modo u otro, aquel que financia o al menos, quien pone a disposición los medios de trabajo. Los mecanismos de la demanda y del financiamiento son determinantes y pueden ser de tres tipos:

- ? si las funciones A y B forman parte del ministerio a cargo de la investigación, habrá relaciones de tipo jerárquico;
- ? si esas funciones están en las diferentes entidades independientes habrá relación contractual;
- ? si la función B es realizada por una entidad exterior, pero vinculada con el ministerio a cargo de la investigación, el encargo y el financiamiento pasarán entonces a través del canal de un consejo de administración.

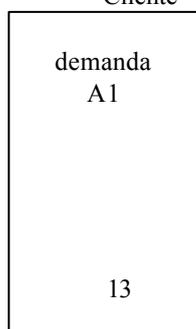
La utilización (subfunción A2)

El demandante, que es por tanto el “cliente”, es en principio la entidad que va a “utilizar” los conocimientos pedidos. Esto puede hacerse según modalidades variadas, según la naturaleza del proceso de decisión considerado: trabajo de análisis interno al ejecutivo, utilización en el marco de grupos de trabajo que incluyen participantes externos, debates largamente abiertos, como en el caso de “coloquios internacionales” o “ejercicios de prospectiva”; la utilización puede ser también indirecta o “difusa”, en el caso de la producción de un informe de indicadores.

También en este caso, la interacción entre las funciones A y B será esencial: la utilización de conocimientos requerirá a menudo de presentaciones orales, la participación en grupos de trabajo, la preparación de notas o formularios de orientación... En resumen, se tratará de llevar, literalmente los elementos, hacia el interior mismo de los procesos de decisión.

Gráfico 1. La función demanda-utilización

Ministerio a cargo de la investigación
Cliente



A2
utilización

Conocimientos cuantitativos
Indicadores C&T

2. Función B: concepción, realización y distribución de los productos – la concepción, la producción y la entrega del documento final

Esta función B se descompone a su vez en dos subfunciones:

La concepción y distribución de los productos (subfunción B1)

A la subfunción A1 –la demanda– corresponde la subfunción B1-1, que es la de la concepción de los productos que se van a realizar; a la subfunción A2 –la utilización– corresponde la subfunción B1-2, que es la de la distribución del documento, el libro, o más generalmente, del producto.

Como se ha comentado más arriba, la relación entre A1 y B1-1, por un lado, y A2 y B1-2, por el otro, determina ampliamente la calidad de conjunto del proceso. Las subfunciones B1-1 y B1-2 son las dos caras de un mismo papel, llamado aquí B1, que consiste en realizar la interfase entre lo político y lo analítico, entre el mundo de las decisiones y el de los conocimientos. Por una parte, se trata de “construir la demanda” y traducirla en términos de necesidad de conocimientos (tras haberse asegurado de que esos conocimientos se encontraban más o menos disponibles); por otra parte, se trata de distribuir y dar a conocer el documento o producto final en el lugar en donde será utilizado, o susceptible de ser utilizado, en la forma en que mejor se adapte: documento, conferencia, nota de trabajo, libro...

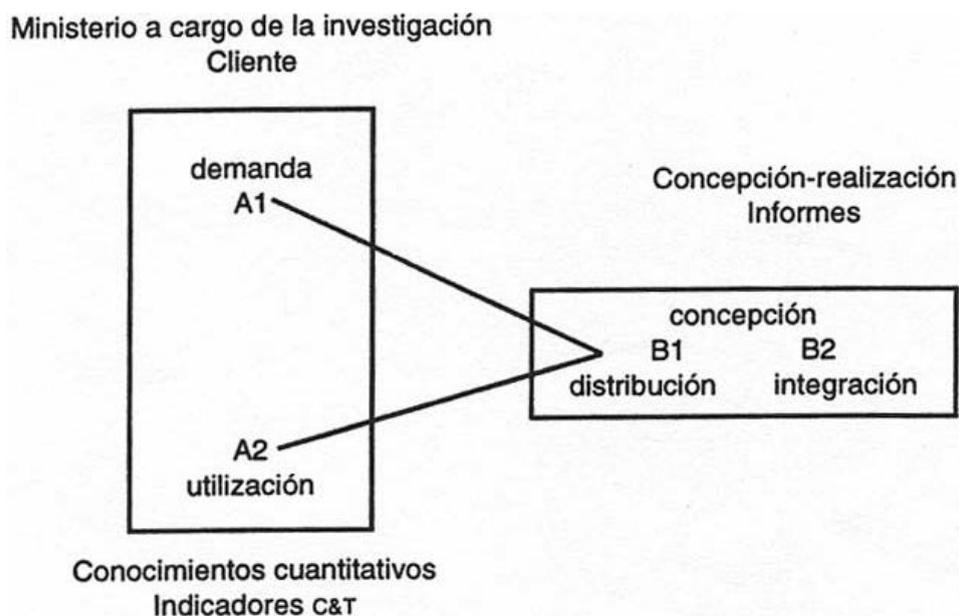
La integración de los productos (subfunción B2)

El libro, el documento, o más generalmente, el producto sobre indicadores, estará constituido por una multiplicidad de indicadores complementarios, reunidos de manera coherente especialmente en lo referente a su nomenclatura y que, además, serán objeto de los correspondientes comentarios. La subfunción B2 corresponde a la realización del documento a partir de los elementos brutos que resultan de los cálculos de indicadores: se tratará de construir los indicadores finales, combinando indicadores brutos elementales y efectuando tratamientos complementarios.

Igualmente, se tratará de analizar esos indicadores para proponer interpretaciones y sugerir cuáles son las enseñanzas esenciales.

La subfunción B2 consiste, pues, en una coordinación y una integración de los indicadores brutos, como así también en una interpretación: el conjunto conduce a la realización de un documento o informe final.

Gráfico 2. Las funciones demanda-utilización y concepto-realización-distribución



3. Función C: movilización, preparación y tratamiento de los datos-fuente - el acceso a los datos y el cálculo de indicadores brutos

La función C permite pasar de los datos-fuente a los indicadores brutos, que serán integrados, luego de los últimos ajustes, en el documento final. Esa función pone en acción una multiplicidad de tareas:

- ? la identificación de fuentes pertinentes;
- ? la concepción de los tratamientos a realizar y su traducción en estructura de datos;
- ? la negociación del acceso a los datos;
- ? la preparación y la conformación de los datos para que éstos puedan ser aprovechados;
- ? la realización de tratamientos;
- ? su transmisión para retomarlos en el nivel de la función B2.

El problema general es que, muy frecuentemente, los datos-fuente considerados no han sido establecidos para el cálculo de indicadores de la ciencia y la tecnología: a menudo será necesario realizar un trabajo importante de selección de datos, de reformateo, de unificación e incluso de reconstrucción de los archivos.

Otro problema es el de la diversidad de las fuentes, que obligará a un trabajo de reconstrucción de nomenclaturas para dar coherencia a los resultados.

Es conveniente distinguir los datos vinculados a las fuentes nacionales de los otros datos disponibles.

El tratamiento de los datos nacionales (subfunción C1)

Los datos son el resultado tanto de encuestas como de actividades presupuestarias o de gestión (inscripciones universitarias, diplomas, gestión del financiamiento público).

El acceso a los datos es generalmente gratuito, pero suelen ser necesarias autorizaciones o acuerdos entre los ministerios involucrados y con la institución nacional de la estadística; además, los datos que por naturaleza no están concebidos para ser transmitidos, y que son con frecuencia utilizados por aquellos mismos que los producen, hacen que los archivos correspondientes estén poco documentados y sean difíciles de aprovechar; finalmente, para los datos relativos a las empresas, será aplicable la regla del secreto estadístico, lo que complica aún más la situación.

Las dimensiones institucionales, técnicas y jurídicas tienen la misma importancia, de manera que si cualquiera de ellas se encuentra bloqueada, corre peligro la posibilidad de cálculo de indicadores sobre datos que, sin embargo, existen. La cuestión esencial, en este caso, será la calidad de las relaciones entre la función C1 y la función D1, es decir, la producción de datos-fuente. Poniendo en práctica coordinaciones jerárquicas, contractuales o institucionales, son posibles diversas configuraciones institucionales.

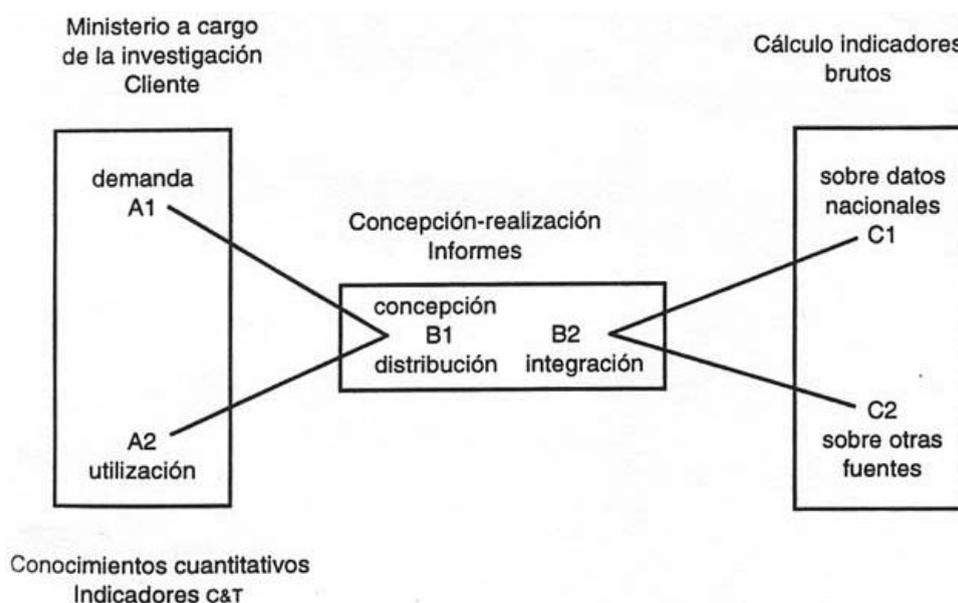
El tratamiento de otros datos (subfunción C2)

Por oposición a los datos producidos nacionalmente y que conciernen a cada país en particular, existen bases de datos producidas en otros contextos y que permiten en general las comparaciones internacionales. Es el caso, especialmente, de los datos de publicaciones científicas, de patentes, sobre las firmas (por ejemplo, las afiliaciones financieras), o sobre el comercio internacional.

Conviene, además, agregar aquí los datos producidos por las organizaciones internacionales tales como la OCDE (servicio de indicadores de C&T) o la Comisión Europea (Eurostat) que recogen, armonizan y redistribuyen los datos provistos por los países.

El acceso a los datos se deriva generalmente de un contrato de tipo comercial, con sus cláusulas de propiedad intelectual, que restringen los derechos de uso. Por otra parte, para que sean posibles los cálculos de indicadores C&T, debe realizarse una importante inversión en adaptación de los archivos, puesto que los datos no están concebidos para este tipo de uso. Los “servidores” –tanto sus programas (*software*) de explotación como su tarificación– procuran una explotación de tipo “bibliografía”; los CD-ROM no permiten sino raramente tratamientos estadísticos completos; los archivos poseen a menudo un campo “domicilio” que es muy complejo para explotar sistemáticamente como identificador geográfico.

Gráfico 3. Las funciones demanda-utilización-concepción-realización-distribución y cálculo de los indicadores brutos



4. Función D: establecimiento de datos-fuente - la producción de datos-fuente

Retomamos las dos categorías precedentes para la producción de datos-fuente necesarios para la producción de indicadores:

Los datos recogidos nacionalmente (función D1)

Su recolección corresponde, por una parte, a las misiones del sistema nacional de la estadística en la medida en que se trata de datos de encuestas nacionales sobre las empresas que realizan investigación, sobre la innovación en la industria, sobre las calificaciones...; corresponde, por otro lado, a los procedimientos públicos de tipo presupuestario (los presupuestos de las instituciones de investigación pública, de universidades, de financiamiento para el apoyo a la innovación...) o de gestión (datos sobre los diplomas otorgados, sobre el personal de la investigación pública...).

Las otras fuentes (función D2) - las bases de datos internacionales

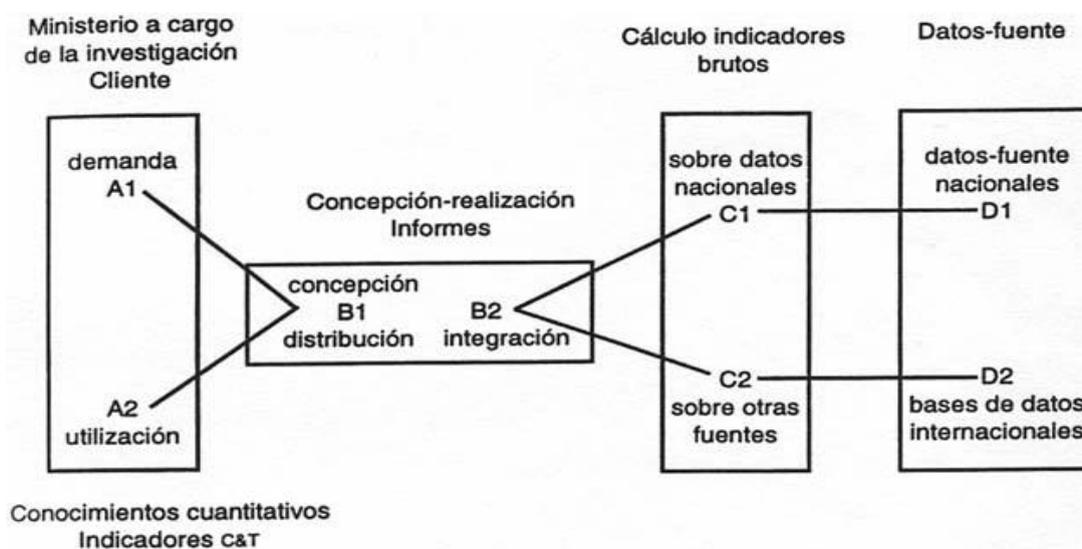
Éstas son accesibles a través de servidores, CD-ROM o archivos disponibles por pedido:

- ? las publicaciones científicas (identificación del título, nombre del periódico de publicación, volumen, página y fecha, nombres y direcciones de los autores, citas realizadas, palabras-clave y/o nivel de clasificación temática): esos datos son establecidos por sociedades privadas o instituciones públicas;
- ? las patentes (fecha, identificación del título, código de clasificación tecnológica, nombre y dirección de los inventores o depositantes, resumen del contenido): esos datos son establecidos por las oficinas de patentes y constituyen igualmente objeto de distribución por parte de sociedades privadas;
- ? datos finos sobre el comercio internacional bilateral;
- ? datos de organizaciones internacionales: los datos de encuestas nacionales armonizados a escala internacional por la OCDE (para los países de la OCDE) o por Eurostat (para los países europeos).

5. El esquema de conjunto

Poniendo en relación todas las funciones analizadas, obtenemos entonces el esquema de conjunto de la producción de indicadores y de conocimientos cuantitativos sobre las actividades científicas, tecnológicas y de innovación.

Gráfico 4. El esquema de conjunto: las funciones demanda-utilización, concepción-realización-distribución, cálculo de indicadores brutos y establecimiento de datos-fuente



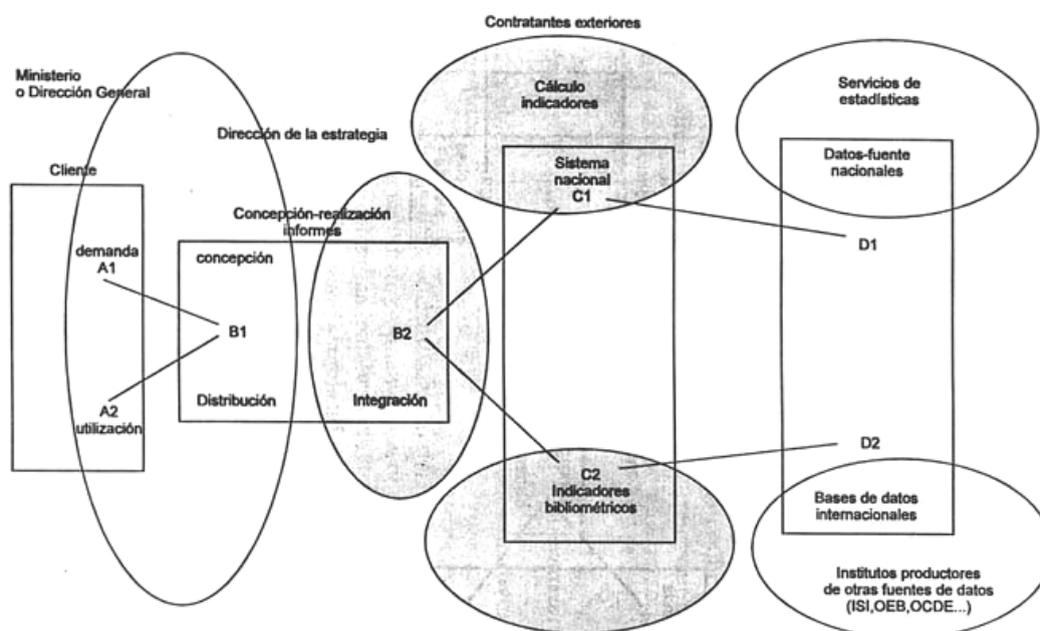
III. Las diferentes organizaciones institucionales posibles para la producción de indicadores C&T

Las diferentes funciones pueden ser reunidas y reagrupadas de diversas maneras. A cada tipo de reagrupamiento corresponde un “modelo”. Hemos identificado tres modelos principales.

1. El modelo de la externalización-contractualización

En ese modelo, las diferentes funciones están separadas en entidades independientes: el demandante hace su pedido al exterior de los elementos que necesita; así, caso por caso, se realizarán licitaciones que permitirán hacer ejecutar los trabajos por parte de entidades externas especializadas, privadas o públicas. Cuando se trata de un trabajo denso y complejo, como por ejemplo la producción de un informe de indicadores, necesariamente se movilizarán varias entidades, una de las cuales estará a cargo de la integración y del establecimiento del documento o producto final.

Gráfico 5: El modelo de la externalización-contractualización



Sin embargo, el demandante debe tener competencias propias significativas, en la medida en que debe asumir la función B1 y participar de la función B2. Son aquí esenciales las funciones de articulación y de control sobre quienes se contrata.

Ese modelo es utilizado especialmente por la Comisión Europea para el establecimiento de su Informe de indicadores: se realiza una licitación, compuesta de múltiples módulos que cubren el conjunto de los tipos de datos que se tratarán, uno de los cuales consiste en efectuar la integración en un producto final.

La regulación entre las distintas instancias que intervienen es esencialmente de orden contractual, lo que permite una cierta flexibilidad de conjunto. Como contrapartida, en cada proyecto que requiere la puesta en práctica de licitaciones y contratos, los procedimientos pueden tener limitaciones, ser lentos y costosos.

2. El modelo de la integración de las funciones en el interior del ministerio encargado de la investigación

En este modelo, las diferentes funciones son realizadas en el seno del ministerio encargado de la investigación, a través de varios servicios:

- ? el ministerio o la dirección general es el cliente, emite la demanda y posee la utilización final de los trabajos;
- ? la dirección de la estrategia realiza la función B1;
- ? el servicio de estudios, a veces integrado a la dirección de la estrategia, realiza las funciones B2, pero también las C1 y C2;
- ? el servicio de estadísticas realiza la función D1, y a veces también C1.

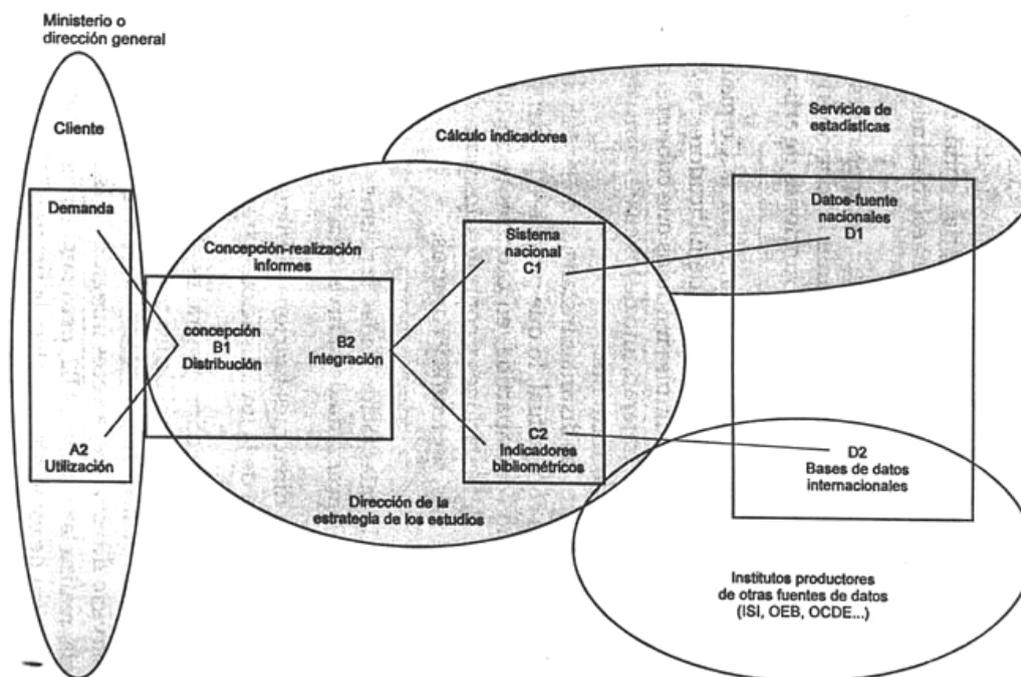
La función D2 es la única a ser externalizada, a menudo conjuntamente con C2.

En este modelo, la regulación entre las funciones es de orden jerárquico y son la organización y la coordinación internas las que resultan esenciales. En teoría, este modelo permite una buena complementariedad de los trabajos, una buena acumulación de *know-how* y un ajuste permanente entre la oferta y la demanda. En la práctica, las diferencias culturales entre los oficios del político, por un lado, de la estrategia y de los estudios, por otro y, finalmente, de la estadística, tornan a menudo en extremo delicadas esas coordinaciones.

Este modelo nos remite al modo de trabajo de las administraciones que desean hacer, más que “hacer hacer”, en los casos en que dichas administraciones poseen cierta envergadura y competencias internas. El

modelo corresponde, en una primera aproximación, al modo de trabajo de la NSF de los EE.UU. como así también al del CNRS, con su dirección de la estrategia y su unidad de indicadores de política científica.

Gráfico 6. El modelo de integración



3. El modelo de la externalización institucionalizada (observatorio)

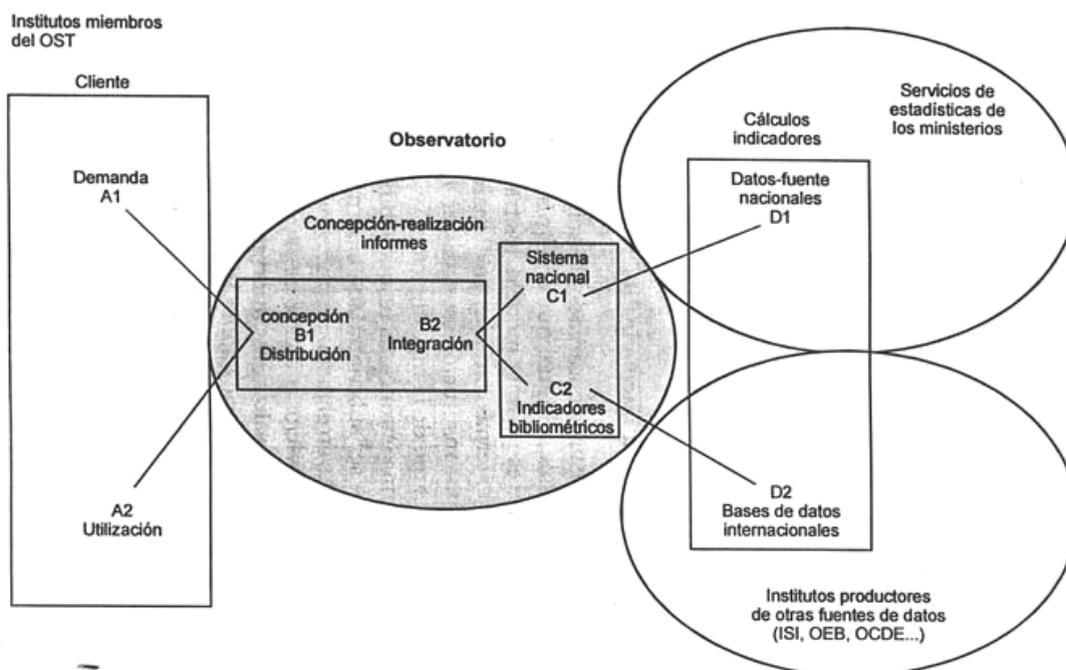
En este modelo, el ministerio encargado de la investigación no realiza los trabajos por sí mismo, al igual que en el primer modelo. Sin embargo, a diferencia de ese primer modelo, los trabajos no son subcontratados a entidades externas variadas en el marco de contratos, sino que son confiados a una institución especializada externa, si bien próxima al ministerio a cargo de la investigación.

Esta institución toma entonces la responsabilidad de las funciones B y C (pero C2 puede ser subcontratada externamente). Esta institución debe ser financiada, en el mediano plazo, por los poderes públicos para sus misiones de servicios públicos que son la construcción de una capacidad de concebir y realizar los informes, por un lado, y de efectuar los tratamientos necesarios sobre una diversidad de datos, por otro.

Ese tipo de organización permite, en principio, responder a demandas que emanan de una diversidad de actores, en particular públicos. Existen diferentes variantes de este modelo, según el estatus del "observatorio": estatus universitario (por reagrupamiento de competencias de dos equipos universitarios) en Holanda, estatus de establecimiento semipúblico en Alemania, estatus de agrupación de interés público en Francia.

El modelo adaptado dependerá de la misión exacta impartida a la entidad de producción de conocimientos cuantitativos, de la configuración institucional del país, de las competencias y los recursos disponibles. En otras palabras, conviene examinar caso por caso el contexto y los objetivos para determinar la validez de una organización y la elección de un modelo, o incluso, construir un nuevo modelo.

Gráfico 7. El modelo de la externalización institucionalizada



IV. Conclusión: ¿Existe un modelo basado en la colaboración internacional? ¿Qué función corresponde a la red RICYT/CYTED?

1. El papel de las organizaciones y de la colaboración internacionales

Hasta ahora, los trabajos de producción de informes sobre conocimientos cuantitativos sobre la ciencia y la tecnología han sido establecidos en un marco nacional, pero también en el marco de instituciones internacionales:

- ? los trabajos de la OCDE, a través de su Dirección Ciencias-tecnología-industria. En particular, con el trabajo de su división de indicadores;
- ? la Comisión Europea, a través de su dirección general XII-A y su servicio de estadísticas (Eurostat), apoyado por una serie de equipos contratantes.

Notamos igualmente que la UNESCO aborda la problemática de los indicadores, con la aparición del “informe mundial sobre la ciencia”; sin embargo, los trabajos de la UNESCO no pueden, por el momento, conducir a la publicación de indicadores sistemáticos a nivel de los países.

El marco internacional ha demostrado su pertinencia para este tipo de trabajos, pero su accionar ha quedado limitado a los países que pertenecen, ya a la OCDE, ya a la Unión Europea.

2. En los países de América Latina: la necesidad de una visión a escala continental y la necesidad de la comparabilidad

La situación de los países de América Latina se caracteriza por ser muy heterogénea: algunos países ponen en práctica casi todo el conjunto de las funciones descritas más arriba; otros, a la inversa, no realizan ninguna. ¿Quiere decir esto que los diferentes países no tienen nada que hacer en conjunto en el terreno de los indicadores de C&T? Pensamos que no. Nos parece que pueden identificarse tres tipos de objetivos comunes a los diferentes países:

- ? cada país está interesado, sea cual fuere el grado de avance de sus trabajos actuales, en progresar en sus capacidades, apoyándose en el hecho de compartir sus experiencias;

- ? la necesidad de cada país, de compararse según indicadores apropiados con los otros países del continente, en la perspectiva del reforzamiento de las colaboraciones y de las complementariedades a escala continental;
- ? la necesidad de hacer aparecer las posiciones y los potenciales a nivel del continente en su conjunto, en comparación con otros conjuntos continentales.

El logro de esos tres objetivos supone –como condición necesaria– una cierta colaboración entre los países en el terreno de los indicadores de la C&T.

3. La RICYT/CYTED como oportunidad para una verdadera colaboración a escala continental en el área de los indicadores de la C&T

En esa perspectiva, la RICYT/CYTED podría suscitar y desarrollar ese tipo de colaboraciones internacionales a escala continental, en las siguientes áreas:

- ? demanda y concepción de productos: interacción con los responsables gubernamentales para construir las demandas, caracterizar las necesidades de conocimientos e identificar el tipo de producto correspondiente (trabajo sobre las funciones A1 y B1);
- ? mejoramiento y logro de coherencia de los datos nacionales: interacción con los responsables de los datos estadísticos nacionales de cada país, para que puedan ser completados los relevamientos de datos. Y todo ello en un marco compatible entre los países, único modo de poder efectuar comparaciones y adiciones en vista de una caracterización a escala continental; preparativos para las posibilidades de tratamientos eficaces y sistemáticos (trabajo sobre las funciones D1 y C1);
- ? establecimiento de un pliego de condiciones de los trabajos sobre las bases de datos no nacionales, pero que plantean problemas específicos de tratamiento (como en el caso de los indicadores bibliométricos); se trata aquí de capitalizar de la mejor manera posible las experiencias existentes, al tiempo que se examina aquello que requiere trabajos adicionales o modificaciones; preparación de trabajos coherentes con ese pliego de condiciones (trabajo sobre las funciones D2 y C2);
- ? concepción y preparación de un producto de interés común para los países, que constituye a la vez un objetivo visible y un medio de verificar el carácter concreto y la utilidad de los trabajos; ese producto podría ser un informe de indicadores a escala continental, que presente la situación de cada país y que permita las comparaciones con las otras grandes zonas del mundo.

4. Los objetivos y una ambición para el mediano plazo

La colaboración internacional a escala continental parece ser un buen medio para valorizar del mejor modo los recursos que cada país puede consagrar para los trabajos sobre los indicadores de C&T:

- ? los trabajos de base sobre los indicadores serán así más eficaces, puesto que su costo puede ser compartido;
- ? resultarán también más útiles, puesto que la comparatividad y la aditividad de los indicadores de cada país derivará de ellos.

La RICYT/CYTED parece ser un buen medio para iniciar esa colaboración, trabajando en conjunto sobre:

- ? la demanda;
- ? las estadísticas nacionales;
- ? los datos bibliométricos y vinculados con la base de datos internacionales;
- ? un producto visible, tal vez un informe de indicadores, antes del final de este siglo.

Ciertamente, se requerirá una fuerte voluntad política y profesional; también serán necesarios muchos recursos. Pero estamos convencidos de que vale la pena correr el riesgo.

BIBLIOGRAFÍA

- Barré, R.**, “L'évaluation de la recherche et la régulation des relations science-technologie-société”, en: Esterle y Schaffar (Eds), *Organisation de la recherche et conformisme scientifique*, Nouvelle Encyclopédie Diderot, PUF, Paris, 1993.
- Barré, R., Papon, P.**, *Economie et politique de la science et la technologie*, Hachette, Pluriel-références, Paris, 1993.
- Drilhon, G.**, “Le système scientifique; évolutions et défis”, en: *L'Observateur de l'OCDE*, 196, oct-nov. 1996, pp. 28-31.
- Gibbons, M. et al.**, *The new production of knowledge*, Sage publications, Londres, 1995.
- Katz, S., Hicks D., et al.** *The changing shape of british science*, STEEP informe especial N° 3, SPRU, University of Sussex, octobre, 1995.
- Martin, B.**, “Foresight in science and technology”, en: *Technology analysis and strategic management* 7 (2), 1995, pp. 139-168.
- Zyman, J.**, *Prometheus bound: science in a dynamic steady-state*, Cambridge, Cambridge University Press, 1994.