

2.4 EL MANUAL DE SANTIAGO: UNA GUÍA PARA MEDIR LA INTERNACIONALIZACIÓN DE LA I+D

JESÚS SEBASTIÁN*

1. ¿POR QUÉ INDICADORES DE INTERNACIONALIZACIÓN DE LA I+D?

La historia de la ciencia nos enseña que en los avances en el conocimiento científico casi siempre ha estado presente la dimensión internacional, pero ésta se ha acelerado exponencialmente en los últimos tiempos. Existen múltiples factores que contribuyen a la internacionalización de la ciencia y la tecnología, entre ellos se encuentra la creciente necesidad de complementación para el desarrollo de la investigación debido a la interdisciplinariedad, el abordaje de problemas complejos e interdependientes, la participación en infraestructuras y equipamientos singulares o la optimización de los grupos de investigación. Asimismo la generalización de las temáticas actúa como un elemento de cohesión de las comunidades científicas a nivel internacional y la estandarización de indicadores comunes para la I+D está contribuyendo a universalizar enfoques y metas en las políticas científicas. Otros factores no menos importantes son los programas de fomento de la cooperación internacional, el desarrollo de las TICs y las facilidades para la movilidad.

La internacionalización de la ciencia se expresa de numerosas maneras, que pueden dar lugar al diseño de indicadores para su medición y la caracterización del grado y naturaleza de la internacionalización de la investigación de un país o una institución.

Entre las diferentes manifestaciones o expresiones de la internacionalización se pueden señalar la movilidad internacional de estudiantes de postgrado. La formación doctoral y postdoctoral, que tradicionalmente ha generado un importante flujo de estudiantes entre los países desarrollados y entre los países de menor desarrollo con los de mayor desarrollo, se ha incrementado mediante programas y políticas explícitas de captación de estudiantes extranjeros. La atracción de estudiantes graduados es especialmente notable en USA, observándose un incremento continuado a lo largo de los últimos años. En el caso de los investigadores postdoctorales, 25.430 eran extranjeros en 2002, representando el 56% del total.

La movilidad de investigadores está experimentando un creciente aumento como resultado del incremento de la colaboración científica y el auge de las redes de investigación. Por otra parte, flujos migratorios de investigadores están dinamizados por el desarrollo de la economía del conocimiento y la competencia internacional por superar carencias nacionales de investigadores y tecnólogos. Las demandas y facilidades de los países más desarrollados, que han generado tradicionalmente corrientes migratorias de científicos desde los países de menor desarrollo, se están profundizando en la actualidad, con las consiguientes consecuencias para estos últimos. Los procesos de "brain drain" y "brain gain" tienen actualmente importantes consecuencias para el desarrollo y estabilización de las capacidades científicas y tecnológicas de los países, por lo que el conocimiento detallado de los mismos es fundamental para sustentar las políticas de formación y empleo de científicos y tecnólogos.

47

* Centro de Información y Documentación Científica (CINDOC). Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Madrid

Las actividades internacionales de I+D diversifican las fuentes de financiación, produciéndose transferencias entre países como consecuencia de inversiones directas, cofinanciaciones, pago de cuotas, préstamos y donaciones.

La asociabilidad en la investigación es una manifestación explícita de la internacionalización, que se expresa en el creciente peso de la dimensión internacional en la producción científica. Los estudios bibliométricos de las publicaciones científicas muestran un gran crecimiento del número de copublicaciones internacionales (publicaciones científicas firmadas por autores de más de un país). Alemania y Francia han pasado de tener un 10% de su producción científica indexada como copublicaciones internacionales a finales de los 70 al 34% a finales de los 90. En este período Estados Unidos ha pasado del 5,6% al 18% y Japón, del 3,5% al 16%. La clara tendencia en el incremento del número de copublicaciones internacionales tanto en los países de mayor como en los de menor desarrollo, muestra que la colaboración internacional es actualmente un componente intrínseco de los procesos de generación de conocimiento, independientemente de las capacidades existentes.

La internacionalización ofrece muchas oportunidades pero también plantea amenazas causadas por las asimetrías en las asociaciones, la escasa idoneidad y compromiso de los socios, la falta de liderazgos y la dependencia.

La importancia actual de la dimensión internacional en la organización de los Sistemas Científico-técnicos (SCT) y en los procesos de generación, difusión y utilización del conocimiento justifican el diseño de herramientas para medir tanto la intensidad de esta dimensión, como su evolución y las características de la misma en las instituciones de I+D y los sistemas nacionales.

2. UTILIDAD DE LOS INDICADORES DE INTERNACIONALIZACIÓN DE LA I+D

El diseño de un sistema de indicadores de internacionalización de la I+D tiene diferentes utilidades.

- Facilita la sensibilización de los actores y países sobre las oportunidades y características de la internacionalización de los Sistemas Científico-técnicos. Los indicadores en el ámbito de la I+D tienen actualmente no solamente un papel instrumental para la medición de determinados parámetros, sino que ayudan a construir un marco operativo para el diseño y desarrollo de políticas. En este sentido la existencia de un sistema de indicadores de internacionalización puede inducir a una mejor percepción sobre su significado y pertinencia.

- Facilita los procesos de autoevaluación del grado de internacionalización de instituciones de I+D y de los SCT de los países. Los indicadores contribuyen a sistematizar las múltiples expresiones de la internacionalización, permitiendo diagnosticar fortalezas y debilidades, además de ofrecer información sobre el modelo de internacionalización.

- Facilita la elaboración, seguimiento y evaluación de políticas explícitas de fomento de la internacionalización. En la medida que la internacionalización se está convirtiendo en un objetivo de las políticas científicas, la existencia de un sistema de indicadores organizado por la tipología de actividades y de resultados de la I+D, simplifica los procesos de seguimiento y evaluación expost.

- Permite, de acuerdo con los objetivos de la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología, los análisis comparados entre los países de la RICYT de la intensidad y características de la dimensión internacional de sus SCT.

- Facilita el diseño, implementación y seguimiento de estrategias y programas multilaterales de fomento de la cooperación internacional, entendiendo la cooperación como un instrumento fundamental para la internacionalización de la I+D.

3. PROCESO DE ELABORACIÓN DEL MANUAL DE SANTIAGO

El Manual se ha elaborado por mandato del VI Congreso de la RICYT celebrado en 2005 dentro de la política de la Red de abrir nuevos ámbitos para la medida de las actividades de I+D.

La metodología para el diseño de los indicadores ha incluido las siguientes etapas:

- Análisis de los indicadores de internacionalización utilizados por los principales organismos que elaboran indicadores de ciencia y tecnología, especialmente la OCDE, NSF y Unión Europea.

- Primer Taller de expertos¹ celebrado en 2005 en Santiago de Chile para analizar el papel de la RICYT en la elaboración de una familia de indicadores de internacionalización, definir los enfoques y criterios para la selección de los indicadores y hacer una preselección para analizarlos en mayor profundidad. Se analizaron las diferentes modalidades de expresión de la dimensión internacional en los componentes estructurales y funcionales de un SCT, así como las modalidades de la proyección internacional de los resultados y productos de la investigación e innovación desde una visión sistémica. El resultado del análisis mostró que la expresión de la internacionalización en cada uno de los componentes analizados es diferente en intensidad y significado. La caracterización de esta heterogeneidad ha sido considerada fundamental para una adecuada selección de los componentes y aspectos que pueden ser más idóneos para la medida de la internacionalización y el diseño de un sistema de

1. Los participantes el Taller fueron: Mario Albornoz (Argentina), Alberto Cabezas (Chile), Alvaro Campo Cabal (Colombia), Rafael Correa (Chile), Enrique D'Etigny (Chile), Margarita Garrido (Colombia), Ximena Gómez de la Torre (Chile), Cristina Lazo (Chile), Anna María Prat (Chile), Julio Raffo (Argentina), Jesús Sebastián (España) y Judith Sutz (Uruguay).

indicadores. En el Taller se realizó un ejercicio preliminar de caracterización aplicando tres criterios: Relevancia, Viabilidad y Utilidad. Adicionalmente se trató de identificar la *naturaleza* cualitativa o cuantitativa de los posibles indicadores y la necesidad de estudios para definir esta naturaleza. En general se pudo constatar que los componentes referidos a instrumentos, actividades y resultados pueden ser más sencillos para el diseño de indicadores en una primera etapa que los correspondientes al marco político, al marco institucional y los impactos.

- Constitución de un grupo de trabajo² para elaborar un borrador de Manual. El Grupo de trabajo trabajando en red y en dos reuniones en Chile definió los indicadores en cada uno de los componentes, dando lugar a un borrador de Manual.

- Segundo Taller de expertos³ celebrado en Santiago en 2007 para analizar el borrador del Manual y definir los aspectos relacionados con la aplicación de los indicadores y la interpretación de los resultados de su aplicación. El segundo Taller se centró en primer lugar, en la revisión del sistema de indicadores propuesto y en la selección de la llamada "lista corta" y en segundo lugar en el desarrollo de la metodología para la implementación de los indicadores de esta lista y en algunas consideraciones sobre el análisis y la interpretación de los resultados de su aplicación.

- Elaboración del Manual de la RICYT de Indicadores de Internacionalización de la ciencia y la tecnología, denominado Manual de Santiago, en reconocimiento del apoyo recibido por la Comisión Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICYT) de Chile y la Universidad de Chile.

4. ENFOQUE RICYT DEL DISEÑO DE INDICADORES DE INTERNACIONALIZACIÓN DE LA I+D

El enfoque de la RICYT para el diseño de los indicadores de la internacionalización de la ciencia y la tecnología se caracteriza por entender la internacionalización como un *proceso dual* mediante el cual la dimensión internacional se incorpora y expresa al interior de los SCT de los países y por otra, las capacidades, resultados y productos fruto de la I+D se proyectan en un espacio internacional. En consecuencia, los indicadores deberán ser de utilidad tanto para conocer el grado de internacionalización de los elementos estructurales, funcionales y relacionales de un SCT, como para conocer el grado de proyección internacional de los *outputs* de este sistema. Ambos están

relacionados, pero la distinción entre estas dos caras de la internacionalización puede favorecer los diagnósticos y la elaboración de políticas explícitas para acelerarla. Este enfoque es característico de la RICYT frente a los enfoques de los organismos internacionales que se centran fundamentalmente en la proyección internacional y no tanto en medir la dimensión internacional al interior de las instituciones y del sistema, aspecto que es, probablemente, de mayor interés en los países latinoamericanos de la RICYT.

La segunda característica de la RICYT es el enfoque *sistémico*. El diseño de los indicadores se ha basado en el análisis de la expresión de la dimensión internacional en el conjunto de elementos estructurales y funcionales de un SCT considerado en su conjunto.

La tercera característica es el enfoque *específico* de la internacionalización. La mayoría de los enfoques de los organismos internacionales consideran el carácter transversal y horizontal de la dimensión internacional e incluyen algunos indicadores de internacionalización en cada una de las familias de indicadores convencionales. La RICYT considera que concediendo una especificidad a estos indicadores, se puede mejorar la comprensión de los procesos de internacionalización y hacer mayor énfasis en su importancia, especialmente en países en los que todavía estos procesos son muy débiles. Por ello, se ha optado por crear una familia específica de indicadores de internacionalización, para aumentar su peso, visibilidad y facilitar las relaciones entre los propios indicadores, reflejando las interrelaciones existentes en los procesos de internacionalización.

La selección y diseño de los indicadores ha tratado de tener en cuenta la *heterogeneidad* de los países pertenecientes a la RICYT, tanto en el desarrollo de la dimensión internacional, como en el peso de la cooperación internacional en el desarrollo de sus actividades de investigación e innovación, las asimetrías, liderazgos y dependencias que están asociados a los procesos de internacionalización, así como la disponibilidad de la información necesaria para la aplicación de los indicadores. Por ello, se han identificado familias de indicadores para cada componente del SCT de manera que en su implementación se puedan seleccionar los más adecuados para cada país en sus ejercicios de autoevaluación.

5. PROPUESTA DEL SISTEMA DE INDICADORES DE INTERNACIONALIZACIÓN DE LA I+D

La elaboración del sistema de indicadores ha partido del análisis de los siguientes componentes de los SCT:

- Marco político
- Entorno científico y tecnológico: comunidad científica, instituciones públicas y privadas
- Marco funcional: Instrumentos operativos
- Entorno financiero: Recursos y flujos
- Actividades de I+D
- Resultados y productos de la I+D

2 El grupo de trabajo ha estado formado por: Carlos Bianco (Argentina), Alvaro Campo Cabal (Colombia), Rafael Correa (Chile), Anna María Prat (Chile) y Jesús Sebastián (España)

3. Los participantes en el II Taller fueron: Ignacio Ávalos (Venezuela), Carlos Bianco (Argentina), Rafael Correa (Chile), Enrique D'Etigny (Chile), Regina C. Figueiredo (Brasil), Rafael Hurtado (Colombia), Cristina Lazo (Chile), Lucas Luchilo (Argentina), Anna María Prat (Chile), Ingelore Scheunemann de Souza (Brasil) y Jesús Sebastián (España)

De los seis componentes se seleccionaron para el diseño de indicadores de internacionalización:

- Políticas e instrumentos operativos y financieros
- Actividades de I+D
- Resultados y productos de la I+D

Se han definido un total de 137 indicadores correspondientes a los diferentes componentes seleccionados. La Tabla 1 muestra la distribución de los indicadores.

El Manual ofrece una descripción de cada uno de los 137 indicadores y señala la información que es necesaria para su implementación, indicándose que existe información disponible para algunos de los indicadores pero que es necesario organizar una estrategia de recopilación de la información para la implementación de otros.

Los indicadores están clasificados, además de por el ámbito al que corresponden dentro de los componentes del SCT, por criterios que permiten diagnosticar las características de la internacionalización. La tabla 2 muestra los criterios definidos y la distribución de los indicadores entre los mismos.

50

6. APLICACIÓN DE LOS INDICADORES DE INTERNACIONALIZACIÓN DE LA I+D

Los 137 indicadores de internacionalización de la ciencia y la tecnología propuestos en este Manual pueden aplicarse con un doble objetivo:

- Autoevaluación del grado y modelo de internacionalización de un país o una institución de I+D, especialmente universidades, organismos y centros de I+D. El sistema de indicadores propuesto se puede utilizar como una guía en el proceso de autoevaluación.
- Medición estandarizada del grado de internacionalización de los países y establecimiento de las correspondientes comparaciones internacionales. Para ello se requiere la selección de un pequeño número de indicadores representativos y su adopción formal por parte de los países miembros de la RICYT.

La autoevaluación es un proceso que permite a un país o una institución de I+D conocer el grado y características de la internacionalización de su SCT nacional o institucional. La diferenciación que se ha

Tabla 1. Distribución de los indicadores de internacionalización de las I+D

Componente del SCT	Elemento del SCT	Número de Indicadores
Políticas e instrumentos para la internacionalización	Políticas explícitas nacionales para el fomento de la internacionalización	14
	Políticas instrumentalizadas a través de Acuerdos y Convenios internacionales	11
Actividades de I+D	Formación, flujos y movilidad de los recursos humanos	12
	Programas y proyectos de investigación	12
	Redes y consorcios	15
	Infraestructuras y centros internacionales	14
Resultados y productos de las actividades de I+D	Producción científica: Publicaciones: Autoría, difusión e impacto	22
	Producción tecnológica: Patentes	12
	Empresas de base tecnológica	4
	Comercio internacional de tecnología	9
	Acreditación y certificación internacional	6
	Premios y liderazgos científicos	6

Tabla 2. Criterios de internacionalización de la I+D

Criterio	Definición Indicadores	Número de
<i>Intensidad</i>	Grado de presencia de la dimensión internacional en las políticas, instrumentos, actividades y resultados de la I+D	53
<i>Concentración</i>	Grado de participación de la comunidad científica nacional en actividades y resultados de la I+D con dimensión internacional	12
<i>Género</i>	Equilibrio de género en la comunidad científica nacional en actividades y resultados de la I+D con dimensión internacional	11
<i>Liderazgo</i>	Grado de participación de la comunidad científica nacional en la dirección, coordinación de actividades internacionales de I+D	9
<i>Dependencia</i>	Grado de participación de la financiación externa para actividades internacionales y de equilibrio de la balanza tecnológica	8
<i>Atracción</i>	Capacidad para captar recursos humanos y financieros de otros países	8
<i>Diversidad temática</i>	Grado de distribución temática de las actividades internacionales de I+D	8
<i>Diversidad geográfica</i>	Grado de distribución geográfica de las actividades y resultados de I+D	7
<i>Visibilidad</i>	Capacidad de difundir las actividades y resultados de la I+D en los ámbitos y flujos internacionales de la ciencia y tecnología	7
<i>Simetría</i>	Balance entre el esfuerzo nacional y la participación de otros países en las actividades y resultados internacionales de la I+D	6
<i>Impacto</i>	Grado de integración internacional de los resultados de las actividades de I+D	6
<i>Asociabilidad</i>	Grado de multilateralidad de las actividades internacionales de I+D	2

realizado en este Manual para el diseño de los indicadores entre elementos dentro del SCT permite conocer las fortalezas y debilidades, en cuanto a su internacionalización, de estos elementos y obtener información relevante para orientar las políticas de fomento de la internacionalización. Además, al clasificarse los indicadores por criterios que caracterizan la internacionalización permite conocer la naturaleza y características de la internacionalización del país o de la institución.

La aplicación de los indicadores requiere una diferente consideración de algunos de ellos dependiendo de que se trate de un país o una institución. En uno y otro caso permite una radiografía del grado de internacionalización en cada uno de los elementos considerados.

Con relación a la utilización de los indicadores para la caracterización de la internacionalización de un SCT o una institución hay que señalar que los procesos de internacionalización son complejos y relacionales, cuya comprensión requiere estudios cualitativos y análisis pormenorizados. Debe señalarse, por ejemplo, el papel de políticas que no son estrictamente del ámbito de la I+D y de los marcos normativos asociados a estas políticas. La aplicación de los indicadores cuantitativos descritos ofrece una primera imagen de la internacionalización que deberá completarse con otros tipos de estudios y análisis.

Medición estandarizada del grado de internacionalización de los países y establecimiento de las correspondientes comparaciones internacionales. El sistema de 137 indicadores propuesta para los ejercicios de autoevaluación resulta excesivamente numeroso para su aplicación regular y periódica por todos los países a efectos comparativos. Por ello, se ha realizado una selección de los indicadores siguiendo diferentes criterios con el objetivo de que los indicadores seleccionados puedan adoptarse y aplicarse por los países miembros de la RICYT. La tabla 3 muestra los criterios que se han utilizado para la selección de los indicadores.

El análisis de la viabilidad ha puesto de manifiesto la necesidad de abordar estudios para facilitar el acopio de la información necesaria e incluso para la mejor caracterización de los indicadores. El diferente grado de viabilidad puede permitir una clasificación de los indicadores en maduros, potenciales y futuros.

Cada uno de los indicadores ha sido valorado tomando en cuenta los seis criterios. Para la selección final se ha considerado también que en el conjunto de los indicadores seleccionados exista una representación del grado de internacionalización de los diferentes elementos del SCT.

En un primer ejercicio para la selección de los indicadores se ha obtenido una "lista larga" con 22 indicadores y en un segundo ejercicio se ha elaborado una "lista corta" de siete indicadores que se muestra en la tabla 4.

La decisión para la utilización por parte de los países de la "lista larga" o la "lista corta" debería adoptarse entre los responsables de la elaboración de las estadísticas nacionales de I+D.

Uno de los problemas planteados en el proceso de selección de los indicadores de la lista corta se refiere a los correspondientes a "actividades de I+D". El indicador "Porcentaje de proyectos de I+D ejecutados conjuntamente entre investigadores de dos o más países respecto al total de proyectos de I+D ejecutados en el país", seleccionado inicialmente por el grupo de trabajo de la RICYT, tuvo que ser finalmente eliminado por plantear problemas de comparabilidad y viabilidad.

52

7. CONSIDERACIONES FINALES

El Manual de Santiago está actualmente en proceso de edición por la RICYT y se espera su publicación a principios de 2008 para su difusión entre los Organismos nacionales de Ciencia y Tecnología, las instituciones y los investigadores interesados.

El Manual es un instrumento provisional para medir la internacionalización de la I+D que deberá revisarse en función de su aplicación, previsiblemente en algunos países piloto. Las mayores dificultades se pueden encontrar en el acopio de la información necesaria para su implementación.

Una lección aprendida en el proceso de elaboración del Manual es la necesidad de propiciar estudios para profundizar conceptualmente sobre los procesos de internacionalización y metodológicamente sobre los indicadores más idóneos para medir estos procesos, además de analizar las claves para la interpretación de los resultados de la implementación de los indicadores en el contexto de los países de la RICYT.

Tabla 3. Criterios para la selección de indicadores

Criterio	Definición
Relevancia	Importancia del indicador para caracterizar el grado de internacionalización.
Comparabilidad	Importancia del indicador para la comparación de la información entre los países de la RICYT.
Viabilidad	Facilidad de acceso a la información necesaria para la implementación del indicador.
Cobertura	Amplitud del criterio de viabilidad entre los países miembros de la RICYT.
Autonomía	Grado de independencia del indicador respecto a otros
Utilidad	Grado de importancia del indicador para la toma de decisiones de política científica y tecnológica.

Tabla 4. Indicadores de internacionalización seleccionados (lista corta)

1	Porcentaje del gasto público nacional en I+D con asignación específica a acciones con una dimensión internacional respecto al total del gasto público nacional en I+D.
2	Porcentaje del gasto financiado por fuentes externas respecto al total del gasto público nacional en I+D.
3	Porcentaje de investigadores con grado de doctor obtenido en el extranjero respecto al número total de investigadores residentes en el país con grado de doctor.
4	Porcentaje de copublicaciones científicas internacionales respecto del total de publicaciones del país.
5	Porcentaje del total de citas de artículos científicos del país en el conjunto total de citas en una base de datos determinada.
6	Porcentaje de copatentes internacionales diferentes solicitadas en oficinas nacionales e internacionales en las que aparecen investigadores del país y de otros países entre los inventores respecto al total de patentes solicitadas por el país en un período de tiempo dado.
7	Relación entre ingresos y pagos tecnológicos (balanza tecnológica)

8. REFERENCIAS

- Archibugi, D., Howells, J., Michie, J. (editors) (1999) *Innovation Policy in a Global Economy*. Cambridge University Press. Cambridge
- Bordons, M., Gómez, I. (2000) Collaboration networks in Science. In *The Web of knowledge: A Festschrift in Honor of Eugene Garfield*. Editado por B. Cronin y H.B. Atkins. ASIS Monograph Series.
- Bozeman, B., Corley, E. (2004) Scientists collaboration strategies: implications for scientific and technical human capital. *Research Policy* 33, 599 - 616.
- Child, J., Falkner, D. (1998) *Strategies of co-operation: managing alliances, networks and joint ventures*. Oxford University Press. UK
- Edler, J., Boekholt, P. (2001) Benchmarking national public policies to exploit international science and industrial research: a synopsis of current developments. *Science and Public Policy* 28, 313 - 321.
- European Commission (2003). *Third European Report on Science & Technology Indicators*. Brussels.
- EUROSTAT (2005) Informe sobre Internacionalización de la I+D.
- Georghiou, L. (1998) Global cooperation in research. *Research Policy* 27: 611 - 626.
- Gómez, I., Fernández, M.T., Sebastián, J. (1999) Analysis of the structure of international cooperation networks in science through bibliometric indicators *Scientometrics* 44, 441-457
- Gómez, I., Sancho, R., Bordons, M. y Fernández, M.T. (2006) Actividad y producción científica. En *"Radiografía de la investigación pública en España"*. Editado por J. Sebastián y E. Muñoz. Editorial Biblioteca Nueva. Madrid. Pp: 273-302.
- Grande, E., Peschke, A. (1999) Transnational cooperation and policy networks in European science policy-making. *Research Policy* 28: 43 - 61
- Hagedoorn, J, Link, A.N., Vonortas, N.S. (2000) Research partnerships. *Research Policy* 29, 567 - 586.
- Hagedoorn, J. (2002) Inter-firm partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960. *Research Policy* 31, 477 - 492.
- Luukkonen, T., Tijssen, R.J.W., Persson, O., Siversten, &. (1993) The measurement of international scientific collaboration. *Scientometrics* 28, 15 - 36.
- Meyer-Krahmer, F. (1998) *Internationalisation of research and technology: trends, issues and implications for science and technology policies in Europe*. ETAN working paper. European Commission. Brussels.
- Narula, R., Hagedoorn, J. (1999) Innovation through strategic alliances: moving towards international partnerships and contractual agreements. *Technovation* 26, 141 - 156.
- NSF. National Science Foundation (2004). *Science and Engineering Indicators* 2004. Washington.
- NSF. National Science Foundation (2005). *Graduate Students and Postdoctorates in Science and Engineering: 2002*. Washington.
- Observatoire des Sciences et des Techniques. (2003). *Science & Technologie Indicateurs 2002*. Economica. Paris.
- OECD, Organisation for Economic Co-operation and Development (1999) *Globalisation of Industrial R&D: Policy Issues*. Paris.
- RICYT. Red Iberoamericana/Interamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (2003) *El Estado de la Ciencia: Principales indicadores de ciencia y tecnología Iberoamericanos/Interamericanos*. Buenos Aires.
- Research Policy (1999) Special Issue on The Internationalisation of Industrial R&D 28.
- Sebastián, J. (2000). La cultura de la cooperación en la I+D. *Espacios. Revista venezolana de gestión tecnológica*. 21, 165 - 180. Fundación Polar. Caracas.
- Sebastián, J. (2004) *Cooperación e Internacionalización de las Universidades*. Editorial Biblos/SECIB. Buenos Aires. Argentina. ISBN: 950-786-446-6.
- Swedish Institute for Growth Policy Studies (2006) *The Internationalisation of corporate R&D*. Stockholm. ISSN 1652-0483.
- Zitt, M., Bassecoulard, E. (1999) Internationalization of communication: a view on the evolution of scientific journals. *Scientometrics* 46, 669 - 685.