

Marco para el diseño de indicadores de internacionalización de la ciencia y la tecnología

Jesús Sebastián*

Introducción

El creciente protagonismo de la dimensión internacional en el desarrollo científico y tecnológico obliga a reconsiderar las visiones tradicionales de los sistemas nacionales de ciencia-tecnología-innovación e introduce nuevos interrogantes sobre la naturaleza intrínseca de los procesos de internacionalización, sus impactos y el establecimiento de indicadores para su medición e interpretación.

La mayor parte de las aportaciones que contemplan esta dimensión internacional proceden de las evaluaciones de programas internacionales de fomento de la I+D, del análisis de las copublicaciones como indicadores de cooperación científica internacional y de los estudios sobre alianzas estratégicas internacionales para el desarrollo tecnológico y la innovación. Estas aportaciones proporcionan informaciones parciales, por lo que el diseño de un sistema integrado de indicadores de internacionalización que contemple las múltiples manifestaciones de la misma, constituye un enfoque novedoso dentro del ámbito de los indicadores de ciencia y tecnología.

El objetivo de este artículo es analizar la naturaleza y características de la internacionalización en el ámbito de la investigación científica y tecnológica para, a partir de ello, definir un marco que permita el diseño de indicadores que proporcionen información crítica sobre este fenómeno.

Algunos de los contenidos aquí expuestos se basan en los resultados de la reunión de expertos celebrada en Santiago del 1 al 3 de diciembre de 2003 organizada por la RICYT y la CONICYT de Chile¹.

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

E-Mail: jsebastian@cindoc.csic.es

1. Los participantes en esta reunión 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).

Naturaleza y características de la internacionalización en el ámbito de la ciencia y la tecnología

Una de las características que definen la evolución en los modos de producción del conocimiento y en la organización de las actividades de investigación es la creciente importancia de *la dimensión internacional*. Esta evolución se debe tanto a aspectos intrínsecos del propio desarrollo científico y tecnológico como al contexto político, económico, social y cultural en el que se realiza este desarrollo.

Entre los múltiples factores que favorecen el creciente papel de la dimensión internacional en la ciencia y tecnología, cabe destacar los siguientes: la mayor interdisciplinariedad, la necesidad de complementar capacidades para abordar determinados temas y problemas y compartir grandes equipos, los avances en las tecnologías de información y comunicación, la disponibilidad y facilidad para la movilidad, el reconocimiento por parte de los investigadores, instituciones y empresas de la eficacia y eficiencia de la cooperación para la mejora de la calidad, la aceleración de la innovación y la competitividad. Por otra parte, es preciso hacer referencia a la generalización de los procesos de mundialización, la apertura económica y comercial, la creación de espacios interinstitucionales y supranacionales para la ciencia y la tecnología y los programas de fomento multilaterales y bilaterales de la cooperación internacional.

Las lógicas de la internacionalización se relacionan con la mejora de la calidad de las actividades científico-técnicas, la creación y fortalecimiento de las capacidades, la proyección de los resultados y capacidades y la consecución de mejores sinergias en el entramado internacional de interdependencias.

El concepto de *internacionalización* aplicado al ámbito de la ciencia y la tecnología es dual ya que puede referirse tanto a un objetivo como a un proceso.

En el primer caso, la internacionalización como objetivo, se trata de alcanzar estándares internacionales en la formación de los científicos y tecnólogos, en los actores institucionales y empresariales, en las comunidades científicas, en los impactos de las actividades de generación de conocimientos y tecnologías, así como conseguir la articulación internacional de los correspondientes sistemas nacionales científico-técnicos y/o de innovación.

En el segundo, la internacionalización se considera como un proceso en el que se trata de introducir la dimensión internacional en las políticas y estrategias científicas y tecnológicas, en los diferentes instrumentos de fomento, en los modos de producción del conocimiento científico y tecnológico y en la difusión y transferencia de los resultados.

Es preciso señalar que ambas visiones de la internacionalización, como objetivo y como proceso, son complementarias. Así, mientras que en el primer caso se enfatiza el grado e intensidad de la dimensión internacional en el

conjunto del sistema científico-técnico, en el segundo, el énfasis se pone en las políticas, mecanismos y prácticas para la internacionalización. La visión de la internacionalización como proceso permite su monitorización y la visión como objetivo permite analizar y valorar los resultados, tanto de políticas explícitas de internacionalización, como de los procesos espontáneos. Todo ello se debería reflejar en la naturaleza de los indicadores.

Otro elemento que es preciso tener en cuenta a la hora de definir el concepto de internacionalización es su relación con la *cooperación internacional*. Y es que a pesar de que en la literatura dominante se suelen asociar ambos conceptos, hay que dejar muy claro que internacionalización y cooperación internacional no son sinónimos: si bien todos los procesos de cooperación internacional contribuyen a la internacionalización, no todas las estrategias y procesos de internacionalización requieren cooperación internacional.

En este contexto se entiende la cooperación como el conjunto de actividades realizadas mediante la asociación y colaboración de dos o más actores para la consecución de objetivos comunes y beneficios mutuos en el ámbito del desarrollo científico, tecnológico y de la innovación. Los procesos de internacionalización se pueden fomentar y desarrollar desde planteamientos unidireccionales que no requieren colaboraciones explícitas.

Para algunos autores la internacionalización de la ciencia y la tecnología se manifiesta en tres planos, la explotación internacional del conocimiento y capacidades nacionales, el intercambio y cooperación internacional y la inversión externa directa para la generación internacional de conocimientos y tecnología.

Desde el punto de vista de los indicadores, los de internacionalización son más amplios que los de cooperación internacional, si bien pueden incluir a éstos últimos.

La utilidad del diseño de un sistema de indicadores de internacionalización se basa en que pueden contribuir a:

- La caracterización del estado de internacionalización de los sistemas científico-técnicos, destacando sus fortalezas y sus debilidades.
- La realización de estudios comparativos entre países.
- El diseño, seguimiento y evaluación de políticas científicas y tecnológicas nacionales y regionales.
- El fomento y definición de estrategias y programas comunes para la cooperación a nivel internacional.

La expresión de la *internacionalización* de la ciencia y la tecnología

La mayoría de los estudios que contemplan la dimensión internacional analizan, entre otros aspectos, la movilidad de los investigadores, la producción científica, la investigación industrial, los flujos de financiación, las relaciones interinstitucionales y empresariales, los procesos de transferencia o el comercio

de productos de alta tecnología. A continuación se resumen algunos datos relevantes para valorar la expresión de la internacionalización:

La movilidad internacional de estudiantes de postgrado y de investigadores se ha acelerado como consecuencia de numerosas causas y, especialmente, por el crecimiento de la economía del conocimiento. La expansión de la educación transnacional está favoreciendo la internacionalización de la formación de postgrado. 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. En 2000, las personas extranjeras trabajando en el sector de la ciencia y la tecnología en los países de la Unión Europea eran 466.000, la mitad de las cuales procedían de países no pertenecientes a la Unión. El crecimiento entre 1994 y 2000 de los empleados extranjeros en este sector fue del 40%. En USA casi un millón de personas del sector de ciencia y tecnología son nacidos en otros países.

El peso de la dimensión internacional en la producción científica es muy significativo y creciente, mostrando cambios en los modos de producción del conocimiento, especialmente a través de los proyectos conjuntos y las redes de investigación. La producción mundial de artículos científicos recogidos por las bases de datos ISI entre 1986 y 1997 creció un 12%, mientras que la basada en la cooperación internacional lo hizo un 116%. La colaboración internacional entre 1996 y 1999 dio lugar a 740.000 copublicaciones internacionales. El 24% de la producción científica ISI de la Unión Europea son copublicaciones internacionales, siendo el 18% de la producción de USA, el 32% de España y el 44% de América del Sur. El porcentaje de copublicaciones con autores de tres o más países está creciendo más rápidamente que el de las bilaterales, poniendo de manifiesto el peso de las redes internacionales de investigación.

La internacionalización del sistema financiero, de las cadenas productivas y del comercio son los ejes del fenómeno de la globalización económica, que también se refleja en la creciente presencia de la dimensión internacional en la investigación tecnológica e industrial. Los consorcios, alianzas y redes son modalidades cada vez más frecuentes para la ejecución de proyectos internacionales. En USA el 25% de los proyectos tecnológicos conjuntos se realizan con otros países. La subcontratación de investigación, la venta de servicios tecnológicos, la adquisición y recolocación de laboratorios se realizan crecientemente a escala internacional. Programas internacionales de fomento de la I+D, como el Programa Marco europeo, contribuyen decisivamente a la internacionalización de las relaciones entre actores, especialmente universidades, centros de I+D y empresas.

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 atracción de inversiones extranjeras directas para ciencia y tecnología constituye una estrategia diseñada por algunos países. En el caso de Irlanda, casi el 65% de la financiación de la I+D industrial procede de fuentes externas. En USA es alrededor del 16%, mientras que en Japón es del 1,8%. Esta

financiación corresponde a actividades de I+D de filiales establecidas en el país de empresas, en general multinacionales, que tienen su sede en otro país y de la contratación de investigación y servicios tecnológicos. Los flujos internacionales de financiación plantean un interesante caso de estudio en la aplicación nacional de indicadores de gasto de I+D.

Como se ha comentado anteriormente, la dimensión internacional es protagonista en numerosos acuerdos y alianzas institucionales y empresariales, potenciados por el desarrollo de las redes de investigación e innovación como instrumentos para la colaboración. La cooperación se ha incorporado como una estrategia para mejorar la competitividad internacional de las empresas e incorporarse a la economía del conocimiento.

La dimensión internacional de las actividades de I+D plantea interesantes retos a los esquemas de propiedad y explotación de resultados, conocimientos y patentes. El 81% de las patentes europeas producidas en Bélgica pertenecen a empresas con sede en otro país. En el Reino Unido es el 46%, en Alemania el 16%, en USA el 15% y en Japón el 3,8%. Estos datos muestran que buena parte de la tecnología desarrollada en un país puede pertenecer y ser rentabilizada por otro.

Finalmente, el comercio de productos de alta tecnología está también condicionado por la diversificación de componentes e internacionalización de la producción, generándose complejas interrelaciones y flujos entre empresas y países.

Como puede constatarse, estos datos constituyen una base sólida y fundamental para conocer la dimensión internacional de la ciencia y la tecnología, si bien se refieren a aspectos parciales. La construcción de un sistema integrado de indicadores requiere un estudio sistematizado para identificar cómo y en qué aspectos se expresa la dimensión internacional en los sistemas científico-técnicos, tanto en sus componentes estructurales y funcionales como en sus resultados y productos. El grado de expresión y la importancia de la dimensión internacional puede ser diferente en cada aspecto. La desagregación de los sistemas permite una primera aproximación para analizar y valorar la incidencia de la dimensión internacional y seleccionar los más representativos de cara al diseño de los correspondientes indicadores.

El Cuadro 1 muestra la desagregación de los componentes de un sistema científico-técnico.

CUADRO 1. Desagregación de los componentes de un sistema científico-técnico.

COMPONENTE	ELEMENTOS
Entorno político	Políticas nacionales de I+D+i Políticas de fomento de la internacionalización y la cooperación internacional. Otras políticas nacionales y regionales. Contexto nacional e internacional.
Entorno científico y tecnológico	Organismos nacionales de política científica, tecnológica y de fomento de la innovación. Comunidad científica y tecnológica. Universidades. Centros de I+D. Centros tecnológicos. Centros de servicios científicos y tecnológicos. Centros de información y documentación. Parques científicos y tecnológicos. Incubadoras de empresas. Laboratorios de ensayos y medidas. Unidades de valorización y vinculación. Agentes de difusión y divulgación. Observatorios de ciencia y tecnología. Agencias de cooperación internacional.
Entorno productivo y social	Unidades de I+D de las empresas. Empresas de base tecnológica e innovadoras. Agencias de desarrollo. Agentes sociales. Centros de productividad. Organizaciones de usuarios. Organizaciones no gubernamentales. Cultura empresarial
Entorno financiero	Fondos y esquemas para la financiación de la I+D+i Entidades financieras de capital riesgo. Estímulos fiscales para la I+D+i. Flujos internacionales de inversión en I+D+i. Organismos financieros internacionales. Fundaciones. Organizaciones supranacionales.
Entorno legal	Legislación, normativas y reglamentos.
Instrumentos	Acuerdos intergubernamentales. Convenios interinstitucionales. Programas de fomento de la I+D+i. Programas de fomento de la cooperación científica y tecnológica internacional. Programas multilaterales. Recursos nacionales y flujos financieros destinados a actividades internacionales.
Actividades de I+D+i	Flujos internacionales en la formación y especialización de recursos humanos.

	<p>Movilidad internacional de recursos humanos asociados a la I+D+i. Programas internacionales. Proyectos. Redes. Consortios y alianzas. Contratos. Transferencia de tecnología. Ruedas, ferias y eventos tecnológicos. Asesorías y consultorías. Organización y participación en congresos y reuniones. Comités internacionales. Procesos de evaluación, acreditación y certificación Intercambios de información y comunicación. Edición de publicaciones internacionales. Sociedades, academias y otros organismos internacionales.</p>
Resultados y productos	<p>Recursos humanos para I+D formados en el exterior. Recursos humanos para I+D captados del exterior. Copublicaciones internacionales. Copatentes internacionales. Patentes en el exterior. Innovaciones de productos y procesos Empresas de base tecnológica. Exportación de bienes con tecnología incorporada. Captación de recursos financieros. Variaciones en la balanza tecnológica. Establecimiento o expansión de subsidiarias a través de inversión extranjera. Evaluación y acreditación internacional Edición de revistas y publicaciones de nivel internacional. Adopción de estándares internacionales en organizaciones y empresas.</p>
Impactos al interior del sistema científico-técnico	<p>Creación y consolidación de capacidades Fortalecimiento institucional Diversificación de relaciones científicas y tecnológicas. Mejoras en la calidad, pertinencia y productividad científica y tecnológica. Mejoras en eficacia y eficiencia de la I+D+i. Mejoras en la articulación internacional. Visibilidad y reconocimiento internacional. Premios y liderazgos internacionales.</p>
Impactos en el sistema económico productivo	<p>Diversificación de relaciones empresariales y comerciales. Capitalización tecnológica de empresas y sectores. Apertura de nuevos mercados. Mejoras en la productividad. Incremento del valor agregado en la producción. Articulación sectorial y de cadenas productivas a nivel internacional.</p>
Impactos en la calidad de vida	<p>Indicadores de desarrollo humano Salud pública.</p>

	Educación. Servicios básicos. Vivienda. Medio ambiente. Movilidad y comunicación. Acceso a bienes culturales. Seguridad.
Impactos sobre el entorno internacional	Cambios en las agendas internacionales de I+D.

El entorno político es fundamental para la internacionalización puesto que provee de políticas y condiciones que favorecen o dificultan los correspondientes procesos. El análisis de este entorno permite enmarcar el diagnóstico sobre la internacionalización de un sistema científico-técnico concreto y elaborar propuestas de cambio.

La dimensión internacional de los entornos científico-técnico, productivo y social se expresa en cada uno de los elementos institucionales públicos y privados, fundamentalmente a través de sus estrategias y objetivos, esquemas organizativos, recursos humanos, actividades, resultados e impactos. El análisis de la internacionalización de las instituciones y organizaciones reproduce básicamente el del conjunto de un sistema científico-técnico, enfatizando en cada caso las características propias de la naturaleza y funciones de cada organización y la presencia de estándares internacionales.

El entorno financiero de la ciencia y la tecnología expresa la dimensión internacional no solo a través de los marcos y condiciones para la financiación de la I+D+i, sino también mediante la inversión directa en actividades internacionales, las coinversiones internacionales y la capacidad de captación de recursos externos.

Los instrumentos, fundamentalmente a través de la financiación de las actividades de I+D+i, constituyen el principal factor operativo para introducir la dimensión internacional en el ámbito de la ciencia y la tecnología. Son los principales elementos favorecedores para internacionalizar las actividades de I+D+i. Los instrumentos priorizan, condicionan e incentivan temas, modalidades y formas de organización de la investigación. El diseño de los instrumentos y el peso que se conceda a la dimensión internacional, frecuentemente a través de la cooperación, están muy relacionados con los procesos de internacionalización. Adicionalmente a los instrumentos formales existen numerosas relaciones internacionales que se producen espontáneamente entre los grupos de investigación y otras que responden a estrategias empresariales propias en el ámbito de la investigación tecnológica e industrial.

Probablemente es en las actividades de I+D+i, con su heterogénea tipología, donde tradicionalmente se percibe mejor la dimensión internacional. La diversificación de la cooperación y la búsqueda de actividades “a la carta” han enriquecido la casuística de la vinculación internacional.

La expresión de la dimensión internacional en los resultados y productos de la I+D son tanto reflejo de las propias actividades internacionales, como de su difusión y proyección en el ámbito internacional, independientemente de la modalidad y participantes en las actividades. La evaluación de las actividades internacionales ha puesto de manifiesto la importancia de los resultados intangibles, que suelen determinar la calidad y relevancia de estas actividades.

El análisis de los impactos de las actividades internacionales requiere salvar fronteras difusas, especialmente cuando hay múltiples factores incidiendo sobre los mismos. La identificación de impactos directos o indirectos sobre el propio sistema científico-técnico suele ser más sencillo que sobre el entorno económico-productivo y social. Sin embargo, la determinación de los impactos es un ejercicio fundamental para identificar y valorar las ventajas y posibles inconvenientes de la internacionalización, así como para optimizar las correspondientes políticas e instrumentos.

Medición de la internacionalización de la ciencia y la tecnología. Propuesta de una agenda de investigación para el diseño de indicadores

Los diferentes enfoques de la internacionalización de la ciencia y la tecnología y las variadas expresiones de la dimensión internacional dificultan su medición y el diseño de indicadores pertinentes y viables, especialmente con relación al acceso a la información necesaria y a los medios de verificación. En algunos casos existe ya información de base pero, la mayor parte de las veces, se requieren estudios adicionales para mejorar la caracterización de la expresión de la internacionalización y para definir la naturaleza de los indicadores.

En una primera aproximación, se pueden aplicar cuatro criterios a cada uno de los componentes señalados para seleccionar los más idóneos. Este ejercicio se realizó en el Taller de expertos de Chile mencionado anteriormente.

Los criterios aplicados fueron:

- Relevancia de la dimensión internacional. Se trata de valorar la importancia de la dimensión internacional en el componente.
- Viabilidad. Se trata de valorar la existencia de una clara caracterización de la expresión de la dimensión internacional y de información de base para poder medirla.
- Tipo de indicador. Se trata de definir la naturaleza del indicador y la necesidad de estudios para definir esta naturaleza.
- Utilidad. Se trata de valorar la utilidad del posible/s indicador/es para medir la internacionalización.

Durante el desarrollo del ejercicio se pudo comprobar la insuficiente información existente para aplicar cabalmente estos criterios y la necesidad de acometer estudios con una orientación específica.

La aplicación de los criterios y de los correspondientes debates en la reunión de expertos han mostrado que los componentes referidos a los instrumentos, actividades y resultados pueden ser más sencillos inicialmente para el diseño de indicadores de internacionalización que los correspondientes a los entornos político, científico-tecnológico, productivo, social y legal, así como a los impactos.

Como referencia se pueden citar los indicadores considerados por la NSF dentro del ámbito internacional:

- Porcentaje de publicaciones de USA del total de publicaciones
- Porcentaje del gasto en I+D respecto al Producto Nacional Bruto en relación a otros países.
- Científicos e Ingenieros por 10.000 habitantes en diferentes países.
- Premios Nobel y otros premios otorgados a USA cada año comparados con los concedidos a otros países.

Estos indicadores muestran fundamentalmente comparaciones internacionales más que aspectos concretos de internacionalización y cooperación internacional.

Para construir un sistema de indicadores de internacionalización es preciso avanzar en el conocimiento de algunos procesos y de sus expresiones, considerando el contexto y las condiciones en que se desarrollan las actividades de I+D en los países miembros de la RICYT. En concreto, aspectos tales como las simetrías, liderazgos y dependencias deben estar presentes en el diseño e interpretación de los indicadores.

La agenda de investigación para el diseño de los indicadores propone centrar el estudio inicialmente en los temas recogidos en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Propuesta de agenda de investigación

TEMA PRINCIPAL	CONTENIDOS
Instrumentos para la internacionalización	<ul style="list-style-type: none"> *Políticas para la internacionalización, incluyendo Convenios y Acuerdos. *Instrumentos operativos, incluyendo programas de fomento. *Recursos financieros nacionales y flujos financieros relacionados con actividades internacionales de I+D.
Dimensión internacional en actividades de I+D+i	<ul style="list-style-type: none"> *Flujos, formación y movilidad de los recursos humanos. *Participación en Programas, Proyectos, Grupos, Redes, Consorcios y Contratos internacionales. *Comités internacionales, Procesos de Evaluación, Edición de publicaciones, Sociedades, Academias.
Dimensión internacional en los resultados de la I+D+i	<ul style="list-style-type: none"> *Publicaciones *Patentes y balanza tecnológica *Innovación en productos y procesos. *Empresas de base tecnológica *Acreditación y certificación.

La RICYT puede asumir el liderazgo de esta agenda de investigación, organizando y constituyendo los grupos de trabajo encargados de analizar y desarrollar los estudios correspondientes a los temas propuestos. Estos estudios deberán especificar los distintos contenidos y manifestaciones de la dimensión internacional, analizar las posibles formas de medición y hacer propuestas de indicadores. El objetivo sería comenzar con un sistema de 5-10 indicadores que reflejaran la internacionalización de los componentes más idóneos que existen en las actividades científico-técnicas y aplicarlos en un estudio piloto a varios países, como paso previo a su optimización y adopción en el sistema de indicadores de la RICYT.

Bibliografía

Archibugi, D., Howells, J. and Michie, J. (editors) (1999) *Innovation Policy in a Global Economy*. Cambridge University Press. Cambridge. UK.

Child, J. and Falkner, D. (1999) "The internationalisation of Industrial R and D". Número monográfico de *Research Policy*. Vol. 28, Nº 2-3.

Coombs, R, Richards, A. and Saviotti, P. (1996) *Technological Collaboration: The Dynamics of Cooperation in Industrial Innovation*. Edward Elgar, Cheltenham, UK.

DeB Beaver, D (2001) "Reflections on scientific collaborations (and its study): Past, present and prospective". *Scientometrics*, 52: 365-377.

European Commission (2003) *Third European Report on Science & Technology Indicators*. Brussels.

Godin, B. (2003) "The emergence of S&T indicators: why did governments supplement statistics with indicators?". *Research Policy*, 32: 679-691.

Hagedoorn, J. (2002) "Inter-firm R&D partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960". *Research Policy*, 31: 477-492.

Luukkonen, T., Persson, O. and Silvertsen, G. (1992) "Understanding patterns of international scientific collaboration". *Science, Technology & Human Values*, 17: 101-126.

Meyer-Krahmer, F et al. (1998) "Internationalisation of research and technology: trends, issues and implications for science and technology policies in Europe" *ETAN Working Paper prepared for the European Commission*. Brussels.

Miotti, L. and Sachwald, F. (2003) "Co-operative R&D: why and with whom?. An integrated framework of analysis", *Research Policy*, 32: 1481-1499.

National Science Board (2000) *Science and Engineering Indicators 2000*. National Science Foundation. USA.

Organisation for Economic Co-operation and Development (1998) *Internationalisation of Industrial R and D: Patterns and Trends*. OECD. París.

Organisation for Economic Co-operation and Development (2001) *New Patterns of Industrial Collaboration. Cross-border M&A and Strategic Alliances*. OECD. París.

Sebastián, J. (2000) "La cultura de la cooperación en la I+D+i". *Espacios. Revista Venezolana de Gestión Tecnológica*, 21: 165-180.

Sebastián, J. (2000) "Las redes de cooperación como modelo organizativo y funcional para la I+D". *Redes*, 15: 97-111.

Sonnenwald, D.H. (2003) "The conceptual organization: an emergent organizational form for collaborative R&D". *Science and Public Policy*, 30: 261-272.

Vonortas, N.S. (2000) "Multimarket contact and inter-company co-operation in RTD".
Journal of Evolutionary Economics, 10: 243-271.