

La Vinculación Ciencia-Sociedad: Estereotipos y Nuevos Enfoques

Elena Castro-Martínez¹, Julia Olmos-Peñuela*², Ignacio Fernandez-de-Lucio¹

Abstract: La importancia social de la ciencia ha evolucionado notablemente desde mediados del siglo XX, dando lugar a un cambio en el enfoque y desarrollo de la actividad científica. En este contexto, se ha producido un aumento notable de los estudios que analizan en profundidad los procesos de intercambio y transferencia de conocimiento que se producen entre los investigadores y los agentes sociales, en gran medida para su promoción desde las políticas científicas e institucionales. Este artículo describe la evolución de los enfoques sobre las relaciones ciencia-sociedad y analiza los principales elementos de los procesos de intercambio y transferencia de conocimiento mediante un estudio empírico del mayor organismo público de investigación español. Los resultados ponen de manifiesto que la visión dominante sobre las relaciones ciencia-sociedad es muy restringida y requiere ser revisada.

Keywords: vinculación ciencia-sociedad; intercambio y transferencia de conocimiento; organismos públicos de investigación; investigadores; culturas de investigación; áreas científicas.

Title: Science-Society Links: Stereotypes and New Approaches

Abstract: The social relevance of science has evolved significantly since the mid-twentieth century, leading to a change in the approach and development of the scientific activity. In this context, there has been a notable increase of in-depth studies addressing exchange and knowledge transfer processes between researchers and social agents, largely to encourage these processes from the scientific and institutional policies. This paper describes the evolution of the science-society relationships approaches and analyses the main elements of the exchange and knowledge transfer processes through an empirical study of the largest Spanish public research organisation. Results highlight that the dominant view on the relations between science and society is very limited and needs to be revised.

Keywords: science-society links; exchange and knowledge transfer; public research organisations; researchers; research cultures; scientific fields

Submitted: July 21st 2015 / Approved: December 15th 2015

1. Introducción

Desde que a finales del pasado siglo los economistas pudieron comprobar que los sectores que experimentaban mayor crecimiento y más altas productividades eran los que dependían de la investigación y la tecnología se acuñó el término “economía del conocimiento” (OCDE, 1996). Con posterioridad, se comprendió que no solo las empresas, sino también otros agentes sociales –públicos y privados– se pueden beneficiar del nuevo conocimiento científico y de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs), surgiendo un nuevo término “sociedades del conocimiento” (UNESCO, 2005), que se define en plural intencionadamente, por entender que no cabe hablar de un tipo único, ya que “cada sociedad posee sus propios puntos fuertes en materia de conocimiento” (UNESCO, 2005, p.17) y su contexto económico, social y cultural. En estas sociedades, los responsables de las políticas científicas y tecnológicas y de las instituciones acentuaron sus esfuerzos para impulsar el desarrollo tecnológico, especialmente en el campo de las TICs por su carácter horizontal (Valenti, 2002), y, a la vez, para favorecer el intercambio y la transferencia de conocimiento desde los centros de investigación (universidades y organismos públicos de investigación) hacia las empresas, mediante la puesta en marcha de diversos mecanismos, por entenderse que la inversión pública en ciencia y tecnología tenía que proporcionar un retorno social adicional al derivado de sus propios fines científicos y docentes (OCDE, 1999). Para que los procesos de intercambio y transferencia

de conocimiento entre los científicos y los agentes sociales sean más eficientes se necesita conocer los propios procesos de producción del conocimiento, las diversas dimensiones de los procesos de intercambio y transferencia de conocimiento y los contextos que les afectan (Bozeman, 2000).

En este trabajo se analiza la evolución de la literatura sobre intercambio y transferencia de conocimiento y, especialmente, la que se ha publicado en los últimos años, porque es cuando han comenzado a surgir estudios que analizan en profundidad ámbitos científicos específicos, así como diversos tipos de usuarios y de mecanismos. Además, mediante los resultados obtenidos en un estudio empírico, se pretende poner en evidencia la diversidad y complejidad de estos procesos, que deberían derivar en políticas adaptadas a los distintos campos científicos, usuarios, mecanismos y contextos.

2. Evolución de los enfoques sobre la relación ciencia-sociedad

2.1 ¿Investigadores en la torre de marfil o creando conocimiento con o para los agentes sociales?

La relación entre la ciencia académica y la sociedad ha evolucionado a lo largo de las últimas décadas, en especial, uno de los aspectos que han sido objeto de debate es la función social de la ciencia y, en consecuencia, la labor de los investigadores (Fernández de Lucio et al., 2011).

(1) INGENIO (CSIC-UPV) Universitat Politècnica de València, Valencia, España.

(2) Departamento de Dirección de Empresas, Facultad de Economía, Universidad de Valencia

*Corresponding author: julia.olmos@uv.es



Los procesos de producción y validación del conocimiento científico han sido estudiados desde diversos campos científicos (filosofía, economía, sociología, ciencia política, etc.) y también las relaciones de esos procesos con la economía y la sociedad. En particular, desde la sociología de la ciencia se ha tratado de analizar de qué forma influye la consideración de la utilidad o aplicabilidad del nuevo conocimiento científico en la organización de las actividades científicas. Así, en 1942 el sociólogo estadounidense Robert King Merton definió el *ethos* de la ciencia como el conjunto de los siguientes valores: comunismo (difusión accesible y pública de los resultados de la actividad científica), universalismo (la valoración de la ciencia no deben depender de los atributos personales o sociales de los investigadores), desinterés (es el avance de la ciencia y no en los intereses y prejuicios personales lo que debe guiar al científico) y escepticismo organizado (evaluación crítica de unos científicos a otros no basada en la autoridad jerárquica) (Merton, 1942). Posteriormente otros autores han defendido la necesidad de producir conocimiento que sea relevante para la sociedad y en cuya producción ésta tenga un papel activo (Hessels & Van Lente, 2008). Entre estos enfoques se puede destacar la ciencia post-académica (Ziman, 2000), el Modo 2 de producción de conocimiento (Gibbons et al., 1994) o la triple Hélice (Leydesdorff & Meyer, 2006). En síntesis, estos enfoques propugnan un nuevo contrato social entre los científicos y la sociedad que demanda una reorientación de las actividades de investigación hacia la satisfacción de sus necesidades (Guston, 2000; Hessels & Van Lente, 2008; Martin, 2003), sobre todo en el caso de la investigación financiada por el Estado.

La literatura sobre las relaciones de la ciencia con la sociedad ha tratado de comprender mejor los factores, externos e internos, que afectan a las citadas relaciones, habiéndose estudiado diversos aspectos como las características de los investigadores y las empresas y las condiciones del contexto (Polt et al., 2001), las barreras (Bruneel et al., 2010; Tartari et al., 2012) o los factores individuales relativos a los profesores e investigadores, donde se han analizado los que pueden influir en su predisposición a involucrarse más o menos activamente en procesos de intercambio y transferencia de conocimiento con la sociedad – edad, sexo, nivel académico, experiencia previa, motivaciones, área del conocimiento, calidad científica, forma de trabajo, etc. (Closs et al., 2013; D'Este & Perkmann, 2011; Perkmann et al., 2013).

También se han analizado los factores organizativos presentes en la entidad en la que desempeñan su actividad, pues si la entidad no comparte, ni valora, ni facilita, ni canaliza esta predisposición a intercambiar conocimiento con los agentes sociales, será muy difícil que se concrete. A este respecto, se han identificado cinco dimensiones de las organizaciones que pueden ser importantes para favorecer (o dificultar) el compromiso de los investigadores con la transferencia de conocimiento: a) presencia en las prioridades políticas; b) consideración en los sistemas de selección y de promoción de los investigadores; c) dedicación de recursos; d) dotación de estructuras; y e) documentación de este tipo de actividades, que permita su estandarización y proporcione indicadores para evaluar su desempeño (Jacobson et al., 2004). Finalmente, se ha estudiado en qué medida afectan las políticas científicas y de innovación a las actividades de intercambio y transferencia de conocimiento entre investigadores y agentes sociales (Abreu et al., 2009; Castro-Martínez et al., 2008; Molas-Gallart, 2012).

2.2 Los usuarios del conocimiento: más allá de las empresas

Los procesos de utilización del conocimiento, especialmente en los procesos de innovación, se estudiaron a partir de los años 80 del pasado siglo para tratar de diseñar políticas de fomento de la innovación más adecuadas (Kline & Rosenberg, 1986; Rejean Landry et al., 2001; OCDE, 1996), lo que ha llevado a identificar distintos tipos de bases de conocimiento en los diversos sectores empresariales (analítico, sintético y simbólico) que afectan al tipo de fuentes de conocimiento que precisan las correspondientes empresas (Asheim et al., 2007). Respecto a los usuarios del conocimiento científico, los estudios se han orientado casi exclusivamente a las empresas –especialmente las manufactureras–, como si éstas fueran las únicas que, para llevar a cabo sus actividades, necesitaran nuevos conocimientos. Sin embargo, son muchos los agentes sociales que pueden beneficiarse de este esfuerzo y, gracias a ello, desempeñar mejor sus propios fines (Castro-Martínez & Olmos-Peñuela, 2014): profesionales como médicos, abogados, informáticos, psicólogos o jueces, por poner algunos ejemplos; entidades sociales, como asociaciones de empresarios, sindicatos, ONG's, entidades culturales, hospitales, partidos políticos, organizaciones internacionales, etc., pero especialmente las administraciones públicas a todos los niveles (nacional, regional, local) y en todas sus áreas de intervención, para identificar la pertinencia de sus políticas, diseñarlas o evaluar sus logros; por su importancia, esto ha sido objeto de estudio específico (Weiss, 1979). Finalmente, los ciudadanos también precisan un mejor conocimiento de los avances científicos, porque si no, no podrían interpretar las implicaciones económicas y sociales de la ciencia y la tecnología, ni tener criterio para decidir sobre los interrogantes que plantean los nuevos hallazgos científicos, ni saber valorar el alcance y los efectos de muchos de los nuevos productos y servicios que ofrece el mercado (López Cerezo, 2005; Miller, 2012).

2.3 Los mecanismos de vinculación: ¿sólo cuentan las patentes y las spin-off como indicadores de las relaciones ciencia-sociedad (empresa)?

Otro aspecto a tener en cuenta en las relaciones ciencia-sociedad es que los mecanismos de intercambio y transferencia de conocimiento entre los investigadores y la sociedad pueden ser muy diferentes en función del tipo de conocimiento y de las condiciones que rigen cada proceso. Una parte de la literatura se ha centrado en el estudio de las estructuras de gestión que actúan como interfaz entre el sector científico y productivo tales como las "Oficinas de Transferencia de Tecnología" (Siegel et al., 2003; Tseng & Raudensky, 2014) o las "Oficinas de Vinculación Tecnológica y Transferencia" (Malizia et al., 2013). Estas estructuras han permitido impulsar, gestionar y canalizar las interacción entre universidades y empresas mediante diversos tipos de canales o mecanismos de intercambio y transferencia de conocimiento, que han sido, a su vez, objeto de estudio en la literatura (Abreu et al., 2009; D'Este & Perkmann, 2011; Dutrénit, 2010; Hughes & Kitson, 2012; R. Landry et al., 2010; Malizia et al., 2013; Perkmann et al., 2013), aunque también se ha podido observar que no todos ellos son susceptibles de ser canalizados o formalizados por estas estructuras, pues, en ocasiones, se producen mediante procesos de interacción informal (Meyer-Krahmer & Schmoch, 1998).

Un conocimiento patentable se transfiere mediante una licencia, pero la solución a un problema específico de un usuario se puede llevar a cabo en el marco de un contrato de consultoría o mediante una consulta puntual, dependiendo del trabajo adicional y de los recursos necesarios para ello. Así mismo, determinados conocimientos se canalizan mejor mediante la elaboración y difusión de guías, protocolos o procedimientos, ayudando a sus potenciales usuarios a incorporarlos en sus respectivas prácticas. En ocasiones, los investigadores no tienen la solución al problema planteado y es preciso llevar a cabo un proyecto de I+D junto con la entidad que demanda el conocimiento para desarrollarlo conjuntamente. También es frecuente que la forma más adecuada de transferir a un potencial usuario un compendio de saber hacer acumulado sea un curso de formación *ad hoc* o la participación en un comité de expertos, como sucede en el caso de la gestión de pandemias o catástrofes ambientales (Carayol, 2003; Molas-Gallart *et al.*, 2002). Finalmente, cuando el objetivo es el aumento de la cultura científica y tecnológica de los ciudadanos, los medios de comunicación y las actividades institucionales de divulgación son los mecanismos más utilizados (Torres-Albero *et al.*, 2011).

La mayoría de los estudios examinan las actividades de interacción formalizadas institucionalmente, tales como, la licencia de patentes o la creación de nuevas empresas de base tecnológica, los contratos de investigación y consultoría, entre otras, por ser fáciles de identificar, registrar y cuantificar en términos económicos, dado que en todos los casos se dispone de un instrumento legal (contrato o acuerdo) mediante el cual la relación se formaliza. Sin embargo, estudios recientes han demostrado que este tipo de actividades representan tan solo una parte de las relaciones y que la informalidad es una característica prevalente en las interacciones ciencia-sociedad (Abreu *et al.*, 2009; Link *et al.*, 2007; Olmos-Peñuela, Molas-Gallart, *et al.*, 2014). En un contexto en el que los gobiernos piden que los investigadores demuestren los retornos sociales de la ciencia financiada públicamente, y en el que las universidades y centros públicos de investigación evalúan a los investigadores en base a las actividades que realizan susceptibles de ser registradas en las bases de datos corporativas, por tanto, formalizadas, aquellas actividades que no se adaptan a los *estándares* de medición corren el riesgo de verse sistemáticamente perjudicadas, tanto por la falta de financiación pública para sus investigaciones como en la promoción de sus investigadores dentro de sus instituciones. Así mismo, la literatura también muestra que algunos mecanismos, como la licencia de patentes, son de escasa aplicación en países no desarrollados (Sutz, 2000). En este contexto, en la actualidad se está debatiendo en el ámbito iberoamericano un manual para identificar indicadores de vinculación universidad-sociedad que permitan a las instituciones de educación superior e investigación capturar información más amplia y diversa a este respecto (<http://www.octs-oei.org/manual-vinculacion/index.php>).

2.4 ¿Cómo utilizan los agentes sociales el conocimiento científico?

Las necesidades de nuevo conocimiento por parte de los usuarios son diversas (incluso en el caso de las empresas) en función del sector al que pertenecen, de su tamaño, su cultura y su propia capacidad. Por su parte, no cabe hablar de una única aplicación potencial de los nuevos

conocimientos. Beyer (1997) describe tres tipos de usos del conocimiento científico: el uso directo o instrumental, que corresponde a la solución de problemas específicos, y los usos indirectos, derivados de la promoción de la reflexión, la crítica y la conceptualización (el llamado uso conceptual), o el apoyo y legitimación de una idea o posición (uso simbólico).

En principio, las políticas de fomento de las relaciones ciencia-sociedad se diseñan con objeto de favorecer las interacciones de los investigadores con las industrias en sus procesos innovadores, por lo que implícitamente están considerando sólo el uso instrumental del conocimiento científico, pero cuando se amplía el tipo de sectores para dar cabida a los servicios –incluyendo a las administraciones públicas y otros agentes sociales– se observa que los usos conceptual y simbólico pueden presentar mayor relevancia que el instrumental. Esto afecta especial pero no exclusivamente a los conocimientos procedentes de las humanidades y las ciencias sociales, que proporcionan a las industrias culturales y otros agentes sociales contenidos para sus productos, servicios y procesos, pero también elementos para conceptualizar sus productos/servicios en contextos culturales diferentes (Asheim & Coenen, 2005) y para fundamentar sus estrategias de negocio y mejorar su gestión de la innovación (DEA, 2007; Jaaniste, 2009). En el caso de las administraciones públicas es frecuente el uso del conocimiento proporcionado por los científicos para articular y legitimar sus iniciativas políticas.

3. Contexto y metodología del trabajo empírico

La parte empírica de este trabajo se ha realizado en el CSIC, que es el mayor organismo público de investigación español. En el año 2011, el CSIC, cuya sede central se encuentra en Madrid, contaba con 126 institutos distribuidos por todo el territorio español. Ese mismo año, el CSIC contaba con 14.050 empleados, de los cuáles 5.375 eran personal científico y 3.122 eran investigadores de plantilla (CSIC, 2012). Los investigadores del CSIC (que representan alrededor del 6% de los que hay en España) publican el 20% de los artículos científicos de origen español recogidos en bases de datos internacionales. Este organismo abarca prácticamente todas las disciplinas científicas, organizadas en ocho áreas del conocimiento (Biología y biomedicina, Ciencia y tecnología de alimentos, Ciencia y tecnología de materiales, Ciencia y tecnologías físicas, Ciencia y tecnologías químicas, Ciencias agrarias, Recursos naturales, Humanidades y ciencias sociales). La unidad organizativa principal es el instituto de investigación, en el que trabajan los investigadores en torno a grupos o proyectos de investigación.

En el periodo 2010-2011, el CSIC financió un proyecto de investigación titulado “El impacto socio-económico de las actividades del CSIC: Una estrategia de aproximación. Proyecto IMPACTO”, cuyo objetivo era desarrollar un enfoque coherente de aproximación a la evaluación de los impactos del CSIC sobre las empresas y las entidades sociales (administraciones públicas, entidades sin ánimo de lucro, organismos internacionales) con las que ha colaborado. Para llevarlo a cabo, se realizó una encuesta dirigida a los Investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas con título de doctor y capacidad para figurar como investigadores principales en convenios

o contratos con otras entidades. El tipo de muestro fue aleatorio estratificado por áreas científicas del CSIC y categoría profesional de los investigadores. La encuesta fue realizada *on line* con refuerzo telefónico y se obtuvo una muestra final de 1583 investigadores con un error muestral de $\pm 1,9\%$ para un nivel de confianza del 95%. En la tabla 1 se muestra la distribución de la población y de la muestra analizada de investigadores del CSIC según las áreas científicas.

Tabla 1. Población y muestra de los investigadores del CSIC: distribución por área científica.

Áreas científicas	Población	Población	Muestra	Muestra
	(N)	(%)	(N)	(%)
Biología y biomedicina	771	18,2%	244	15,4%
Ciencia y tecnología de alimentos	285	6,7%	128	8,1%
Ciencia y tecnología de materiales	562	13,3%	201	12,7%
Ciencia y tecnologías físicas	569	13,4%	204	12,9%
Ciencia y tecnologías químicas	480	11,3%	209	13,2%
Ciencias agrarias	412	9,7%	203	12,8%
Recursos naturales	759	17,9%	277	17,5%
Humanidades y ciencias sociales	402	9,5%	117	7,4%
TOTAL	4.240		1.583	

Fuente: elaboración propia a partir de la base de datos del proyecto IMPACTO.

El instrumento de recogida de información utilizado fue un cuestionario diseñado teniendo en cuenta las dimensiones identificadas por (Bozeman, 2000), pero haciendo más hincapié en los mecanismos de transferencia y en el impacto social de la investigación sobre la base de una revisión de la literatura (Bonaccorsi & Piccaluga, 1994; D'Este & Patel, 2007; Schartinger *et al.*, 2002). El cuestionario estaba estructurado en 6 secciones: características de la actividad investigadora, que incluía una pregunta sobre los fines de la investigación; relaciones con otras entidades del entorno socioeconómico; obstáculos y aspectos facilitadores de las relaciones; relaciones con la sociedad en general (divulgación social de la ciencia); resultados de las relaciones con el entorno socioeconómico; y perfil del Investigador.

4. Resultados y discusión del trabajo empírico

Uno de los factores que puede determinar la implicación de los investigadores en actividades de intercambio y transferencia de conocimiento es la orientación de su actividad científica, es decir, sus objetivos a la hora de abordar sus investigaciones. El científico americano Donald E. Stokes (1997), considerando que la distinción entre investigación básica y aplicada propuesta en el informe de Vannevar Bush "*Science The Endless Frontier*" (1945) no expresaba adecuadamente las dos "finalidades" básicas que guían el quehacer científico (el avance del conocimiento y la aplicación del nuevo conocimiento), propuso una matriz de dos por dos para entender las relaciones entre

la creación del conocimiento y su aplicación; esta propuesta permite situar en cada uno de los cuatro cuadrantes resultantes a los investigadores en función de la mayor o menor prevalencia de ambos objetivos en el enfoque de sus investigaciones. En la Tabla 2 se han recogido las respuestas de los investigadores del CSIC a la pregunta del cuestionario sobre los fines de su investigación. Concretamente, los investigadores respondieron a las dos siguientes cuestiones: "¿En qué medida su actividad investigadora está inspirada por realizar contribuciones científicas a la comprensión de fenómenos?" y "¿En qué medida su actividad investigadora está inspirada por el uso práctico y/o la aplicación de los conocimientos fuera del ámbito científico o académico hechos? Para estas dos preguntas, los investigadores respondieron en base a una escala Likert con 4 anclajes de respuesta siendo "1 = nada" y "4 = mucho". Cada una de las variables categóricas resultantes (comprensión de los fenómenos y consideración de la aplicación) fueron transformadas en variables binarias con valor "1 = alta" si el investigador había respondido "mucho", y con valor "0 = baja" en el resto de los casos. Puesto que los comportamientos ante una escala de actitud siempre deben ser tomados con precaución debido a que las respuestas arrastran cierto grado de "deseabilidad" y no reflejan necesariamente las actividades que en realidad llevan a cabo las personas, se ha optado por realizar esta división para evitar este sesgo de deseabilidad (Olmos-Peñuela, Castro-Martínez, *et al.*, 2014). Así, este ejercicio permite obtener un mapa de los valores que guían el trabajo de los investigadores y establecer cuáles son los grupos predominantes mediante el cruce de estas dos variables binarias, obteniendo así los cuatro cuadrantes identificados por Stokes (1997). En la tabla 2 puede apreciarse que son mayoría los investigadores del CSIC entrevistados que se encuadran en el llamado "cuadrante de Bohr", es decir, orientan su investigación preferentemente hacia el aumento del conocimiento; esta orientación de la actividad investigadora es el perfil más extendido en el CSIC y es transversal a todas las disciplinas científicas, aunque las áreas de biología y biomedicina y de recursos naturales destacan con una mayor proporción de investigadores con esta orientación. Son menos (el 22%) los que se podrían encuadrar en el llamado "cuadrante de Pasteur", por tener en cuenta en la misma medida la comprensión de los fenómenos y hechos y la aplicación de los conocimientos; este perfil también se extiende casi en la misma proporción entre las distintas áreas científicas, si bien cabe destacar una mayor presencia de estos investigadores en las áreas de ciencias y tecnologías químicas y de humanidades y ciencias sociales. Los investigadores del llamado "cuadrante de Edison" –cuyo principal objetivo es la aplicación de conocimientos a la resolución de problemas– no llegan al 10%, cifra equivalente a los del cuarto cuadrante, cuya motivación es otra, como por ejemplo, adquirir formación científica o conocer mejor la naturaleza de un contexto local determinado, al que el autor no asignó nombre de referencia alguno. En el cuadrante de Edison se sitúan sobre todo investigadores de ciencias y tecnologías físicas y de materiales. El hecho de que la mayoría de los investigadores del CSIC se declaren más motivados por la comprensión de los fenómenos o hechos que por la aplicación práctica de sus conocimientos no significa que los investigadores del CSIC no asuman su dimensión social: más del 80% de los investigadores encuestados afirman haber establecido algún tipo de contacto o colaboración con algún agente social en los últimos tres años.

Tabla 2. Distribución de los investigadores según la orientación de su actividad investigadora.

Baja		Consideración de la aplicación o uso de los conocimientos		
		Alta	Total	
Comprensión de los fenómenos y hechos observables	Alta	Bohr (58,1%)	Pasteur (22,2%)	80,3%
	Baja	- (9,9%)	Edison (9,8%)	19,7%
Total		68%	32%	

Fuente: elaboración propia a partir de la base de datos del proyecto IMPACTO.

El otro protagonista de los procesos de intercambio y transferencia de conocimiento es el agente social con el que interactúan los investigadores. A este respecto, la Tabla 3 recoge la distribución de los tipos de agentes con los que han colaborado los investigadores del CSIC, en respuesta a la pregunta del cuestionario que especificaba: “Indique el número de veces que ha tenido contactos con los siguientes tipos de entidades (especificadas en la pregunta) durante los últimos tres años”, ofreciendo 4 posibles valores: 0, de 1 a 3, de 4 a 6 y 7 ó más, además de las opciones no sabe y no contesta. Lo primero que destaca en la tabla es que, después de las empresas, que suman

cerca del 46%, el siguiente agente social con el que han mantenido más colaboraciones los investigadores es la administración pública y algo menos los otros dos tipos de entidades especificados, pero, en conjunto, los agentes no empresariales superan a las empresas en la proporción de entidades con las cuales han colaborado los investigadores del CSIC. Con estas respuestas, al menos en el CSIC puede decirse que si el análisis de las actividades de vinculación con la sociedad se centra exclusivamente en las relaciones con las empresas, se está ocultando una parte importante de la dimensión social de los investigadores.

Tabla 3. Distribución de los diferentes tipos agentes sociales con los cuales los investigadores del CSIC han colaborado al menos una vez.

Tipo de agente social	%
Empresas ubicadas en España	33,8
Empresas ubicadas en otros países	12,1
Organismos de la Administración Pública	36,2
Organismos internacionales (UNESCO, FAO, Banco Mundial, Comisión Europea, etc.)	12,6
Entidades sin ánimo de lucro (ONG'S, cámaras de comercio, asociaciones, fundaciones, centros tecnológicos, etc.)	12,9
Ninguna colaboración con ninguno de los agentes sociales en los últimos 3 años	4,4%

Nota: los % no suman 100 porque los investigadores pueden haber mantenido relaciones simultáneamente con los diversos tipos de agentes.

Fuente: elaboración propia a partir de la base de datos del proyecto IMPACTO.

Por lo que se refiere a los mecanismos de interacción, el cuestionario formulaba la pregunta de la siguiente manera: “Señale si ha desarrollado las siguientes actividades con empresas, administraciones públicas, organismos internacionales o entidades sin ánimo de lucro durante los últimos tres años”, ofreciendo un amplio rango de mecanismos posibles, desde los más puntuales a los de mayor implicación y duración. La figura 1 muestra que más del 82% de los investigadores declaró haber mantenido contactos o consultas puntuales, tipo de mecanismos de difícil captura y, por ello, de escasa utilidad para evaluar el impacto social de la investigación. El segundo mecanismo más utilizado es la investigación en el marco de ayudas públicas españolas, lo que significa que las políticas que fomentan la interacción logran sus objetivos, pero en tercer lugar aparece la participación en

actividades de difusión profesional, que es un tipo de mecanismo que no se suele tener en cuenta en los sistemas de evaluación de este tipo de interacciones. Uno de los dos mecanismos más empleados en los sistemas de evaluación de la interacción (las *spin off*) apenas tienen presencia en el CSIC. Por consiguiente, el hecho de que en los sistemas de evaluación de la relación ciencia-entorno socioeconómico se consideren casi exclusivamente las licencias de patentes y las *spin off* y, en el mejor de los casos, los proyectos de I+D conjuntos y los contratos de servicios de I+D, nuevamente tiene como consecuencia que dejan de tenerse en cuenta muchas actividades de interacción, algunas de ellas de gran importancia para las entidades sociales, como las actividades profesionales, la formación, la movilidad o el asesoramiento experto.

Figura 1. Distribución de los mecanismos de intercambio y transferencia de conocimiento utilizados por los investigadores para colaborar con los agentes sociales los durante los últimos 3 años.



Fuente: elaboración propia a partir de la base de datos del proyecto IMPACTO.

Con la pretensión de capturar el uso que, en opinión de los investigadores, hacían las entidades con las que ellos habían interactuado con los conocimientos generados o intercambiados en el marco de sus colaboraciones, en el cuestionario se introdujo una pregunta relativa al beneficio logrado como consecuencia de la interacción, combinando diversos usos de tipo instrumental (solución de problemas específicos) con el simbólico (legitimación de ideas o posiciones). Como quiera que el uso conceptual (promoción de la reflexión, la crítica y la conceptualización) tiene difícil encaje en el

ámbito empresarial, las preguntas se orientaron preferiblemente hacia los usos instrumentales y simbólicos. La tabla muestra que, contra todo pronóstico, el uso simbólico (ideas para la toma de decisiones) tiene una gran importancia para todos los agentes con los que se ha colaborado, incluidas las empresas, lo cual coincide con los resultados de la encuesta realizada a las empresas que han contratado con el CSIC en este mismo proyecto, donde éstas declaran valorar mejor los usos estratégicos que los tácticos o instrumentales (Valmaseda Andía *et al.*, 2015).

Tabla 4. Distribución de los tipos de beneficios obtenidos por los agentes sociales como consecuencia de sus colaboraciones con los investigadores.

	Empresas	Organismos de la Administración Pública	Organismos internacionales	Entidades sin ánimo de lucro
Herramientas para resolver problemas	73,8%	60,5%	55,5%	56,3%
Diseño/desarrollo de nuevos productos o servicios	54,0%	32,6%	28,8%	40,9%
Beneficios económicos o ahorro de costes para la entidad	53,1%	22,9%	18,3%	24,5%
Aumento de la formación de los trabajadores	61,8%	64,8%	56,3%	55,6%
Ideas para orientar la toma de decisiones	76,7%	68,6%	60,7%	62,4%

Fuente: elaboración propia a partir de la base de datos del proyecto IMPACTO.

5. Conclusiones

Los procesos de intercambio y transferencia de conocimiento entre los investigadores y los agentes sociales son complejos y diversos y dependen de muchos factores, unos ligados a los participantes –investigadores y agentes sociales– y otros debidos al contexto en el que se desenvuelven. Este trabajo ha puesto de manifiesto que el esfuerzo por conocer en profundidad los procesos de intercambio y transferencia de conocimiento redundan en una mejor comprensión del impacto social de la actividad científica, no sólo en lo referente al tipo de agentes que pueden beneficiarse de las actividades y capacidades científicas de los organismos públicos de investigación, sino también respecto a la variedad de mecanismos posibles, que puede permitir una mejor adecuación entre las necesidades sociales y la oferta de capacidades.

Los instrumentos y políticas de fomento que ofrecen los gobiernos suelen estar muy focalizados hacia las empresas y hacia el uso instrumental del conocimiento, cuando hay otros agentes sociales demandantes de nuevos conocimientos, pero además, incluso las empresas también hacen un uso simbólico de los conocimientos. Por ello, se considera que, si las políticas quieren favorecer los procesos de intercambio y transferencia de conocimientos entre los investigadores y los diversos agentes sociales, deberían huir de concepciones simplistas y excluyentes, que empobrecen el análisis y restringen las posibilidades de interacción y tratar de ofrecer cauces diversos y más adaptados a los diversos tipos de usuarios y usos del conocimiento científico.

Agradecimientos

Este artículo utiliza los datos producidos en el proyecto “Una aproximación al impacto socioeconómico de las actividades del CSIC”, que fue llevado a cabo conjuntamente por el Instituto de Estudios Sociales Avanzados-IESA e INGENIO (CSIC-UPV). Las autoras agradecen al CSIC su financiación y reconocen el trabajo colectivo de los demás miembros del equipo que han intervenido en el proyecto, especialmente de Ignacio Fernández de Lucio, Elena Espinosa de los Monteros, Pablo D’Este, Manuel Fernández Esquinas, Antonio Gutiérrez, Liney Majarrés, Jordi Molas-Gallart, Carmen Merchán Hernández, Leticia Rodríguez Brey, Oihana Valmaseda Andía, Jaider Vega, y Manuel Pérez Yruela. Así mismo, se agradece a todos los investigadores que han respondido a la encuesta por su contribución a la realización del proyecto. La responsabilidad en la interpretación de los datos recae únicamente en las autoras.

Referencias

Abreu, M., Grinevich, V., Hughes, A., & Kitson, M. (2009). *Knowledge exchange between academics and the business, public and third sectors*. Cambridge: Centre for Business Research and UK-IRC.

Asheim, B. T., & Coenen, L. (2005). Knowledge bases and regional innovation systems: Comparing Nordic clusters. *Research Policy*, 34(8), 1173-1190. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2005.03.013>

Asheim, B. T., Coenen, L., Moodysson, J., & Vang, J. (2007). Constructing knowledge-based regional advantage: implications for regional innovation policy. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 7(2-5), 140-155. <http://dx.doi.org/10.1504/ijeim.2007.012879>

Beyer, J. M. (1997). Research utilization bridging a cultural gap between communities. *Journal of Management Inquiry*, 6(1), 17-22. <http://dx.doi.org/10.1177/105649269761004>

Bonaccorsi, A., & Piccaluga, A. (1994). A theoretical framework for the evaluation of university industry relationships. *R&D Management*, 24(3), 229-247. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9310.1994.tb00876.x>

Bozeman, B. (2000). Technology transfer and public policy: a review of research and theory. *Research Policy*, 29(4-5), 627-656. [http://dx.doi.org/10.1016/s0048-7333\(99\)00093-1](http://dx.doi.org/10.1016/s0048-7333(99)00093-1)

Bruneel, J., D’Este, P., & Salter, A. (2010). Investigating the factors that diminish the barriers to university–industry collaboration. *Research Policy*, 39(7), 858-868. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2010.03.006>

Bush, V. (1945). *Science, the endless frontier: A report to the President*. Washington: United States Government Printing Office.

Carayol, N. (2003). Objectives, agreements and matching in science–industry collaborations: reassembling the pieces of the puzzle. *Research Policy*, 32(6), 887-908. [http://dx.doi.org/10.1016/s0048-7333\(02\)00108-7](http://dx.doi.org/10.1016/s0048-7333(02)00108-7)

Castro-Martínez, E., Fernández-de-Lucio, I., & Molas-Gallart, J. (2008). Theory and practice in knowledge transfer: the emergence of “interface structures”. In B. Laperche, D. Uzunidis & G. N. von Tunzemann (Eds.), *The genesis of innovation: systemic linkages between knowledge and the market* (pp. 146-161). Cheltenham UK: Edward Elgar.

Castro-Martínez, E., & Olmos-Peñuela, J. (2014). Características de las interacciones con la sociedad de los investigadores de humanidades y ciencias sociales a partir de estudios empíricos. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 27(9), 113-141.

Closs, L., Ferreira, G., Brasil, V., Sampaio, C., & Perin, M. (2013). What motivates Brazilian academic researchers to transfer technology? *Journal of Technology Management & Innovation*, 8(4), 79-90. <http://dx.doi.org/10.4067/s0718-27242013000500007>

CSIC. (2012). *Memoria anual 2011*. Madrid: CSIC.

D’Este, P., & Patel, P. (2007). University–industry linkages in the UK: What are the factors underlying the variety of interactions with industry? *Research Policy*, 36(9), 1295-1313. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2007.05.002>

D’Este, P., & Perkmann, M. (2011). Why do academics engage with industry? The entrepreneurial university and individual motivations. *Journal of Technology Transfer*, 36(3), 316-339. <http://dx.doi.org/10.1007/s10961-010-9153-z>

- DEA. (2007). *When Social Sciences and Humanities Research Generates Profit*. Retrieved from <http://fuhu.dk/filer/DEA/Publikationer/2007/When%20SSH%20research%20generates%20profit.pdf>.
- Dutrénit, G. (2010). Introduction to special issue: Interactions between public research organisations and industry in Latin America: a study on channels and benefits from the perspective of firms and researchers. *Science and Public Policy*, 37(7), 471-472. <http://dx.doi.org/10.3152/030234210x511981>
- Fernández de Lucio, I., Vega Jurado, J. M., & Gutiérrez Gracia, A. (2011). Ciencia e innovación: una relación compleja y evolutiva. *Arbor*, 187(752), 1077-1089. <http://dx.doi.org/10.3989/arbor.2011.752n6005>
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Scharzman, S., Trow, M., & Scott, P. (1994). *The new production of knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies*. London: Sage.
- Guston, D. H. (2000). *Between Politics and Science: Assuring the Productivity and Integrity of Research*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hessels, L. K., & Van Lente, H. (2008). Re-thinking new knowledge production: A literature review and a research agenda. *Research Policy*, 37(4), 740-760. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2008.01.008>
- Hughes, A., & Kitson, M. (2012). Pathways to impact and the strategic role of universities: new evidence on the breadth and depth of university knowledge exchange in the UK and the factors constraining its development. *Cambridge Journal of Economics*, 36(3), 723-750. <http://dx.doi.org/10.1093/cje/bes017>
- Jaaniste, L. (2009). Placing the creative sector within innovation: The full gamut. *Innovation: Management, Policy & Practice*, 11(2), 215-229. <http://dx.doi.org/10.5172/impp.11.2.215>
- Jacobson, N., Butterill, D., & Goering, P. (2004). Organizational factors that influence University-Based Researchers' Engagement in Knowledge Transfer activities. *Science Communication*, 25(3), 246-259. <http://dx.doi.org/10.1177/1075547003262038>
- Kline, S. J., & Rosenberg, N. (1986). An overview of Innovation. In R. Landau & N. Rosenberg (Eds.), *The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth* (pp. 275-305). Washington DC: The National Academy Press.
- Landry, R., Amara, N., & Lamari, M. (2001). Utilization of social science research knowledge in Canada. *Research Policy*, 30(2), 333-349. [http://dx.doi.org/10.1016/s0048-7333\(00\)00081-0](http://dx.doi.org/10.1016/s0048-7333(00)00081-0)
- Landry, R., Saihi, M., Amara, N., & Ouimet, M. (2010). Evidence on how academics manage their portfolio of knowledge transfer activities. *Research Policy*, 39(10), 1387-1403. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2010.08.003>
- Leydesdorff, L., & Meyer, M. (2006). Triple Helix indicators of knowledge-based innovation systems: Introduction to the special issue. *Research Policy*, 35(10), 1441-1449. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2006.09.016>
- Link, A. N., Siegel, D. S., & Bozeman, B. (2007). An empirical analysis of the propensity of academics to engage in informal university technology transfer. *Industrial and Corporate Change*, 16(4), 641-655. <http://dx.doi.org/10.1093/icc/dtm020>
- López Cerezo, J. A. (2005). Participación ciudadana y cultura científica. *Arbor*, 181(715), 351-362. <http://dx.doi.org/10.3989/arbor.2005.i715.417>
- Malizia, A. I., Sánchez-Barrioluengo, M., Lombera, G., & Castro-Martínez, E. (2013). Análisis de los Mecanismos de Transferencia Tecnológica entre los Sectores Científico-tecnológico y Productivo de Argentina. *Journal of Technology Management & Innovation*, 8(4), 103-115. <http://dx.doi.org/10.4067/s0718-27242013000500009>
- Martin, B. (2003). The changing social contract for science and the evolution of the university. In A. Geuna, A. J. Salter & W. E. Steinmueller (Eds.), *Science and Innovation: Rethinking the rationales for funding and governance* (pp. 7-29). Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Merton, R. K. (1942). The normative structure of science. In N. W. Storer (Ed.), *The sociology of science: theoretical and empirical investigations* (pp. 267-280). Chicago: University of Chicago Press.
- Meyer-Krahmer, F., & Schmoch, U. (1998). Science-based technologies: university-industry interactions in four fields. *Research Policy*, 27(8), 835-851. [http://dx.doi.org/10.1016/s0048-7333\(98\)00094-8](http://dx.doi.org/10.1016/s0048-7333(98)00094-8)
- Miller, J. D. (2012). What colleges and universities need to do to advance civic scientific literacy and preserve American democracy. *Liberal Education*, 98(4), 28-33.
- Molas-Gallart, J. (2012). Research Governance and the Role of Evaluation A Comparative Study. *American Journal of Evaluation*, 33(4), 583-598. <http://dx.doi.org/10.1177/1098214012450938>
- Molas-Gallart, J., Salter, A., Patel, P., Scott, A., & Duran, X. (2002). Measuring Third Stream Activities. Brighton: Final Report to the Russell Group of Universities. Science and Technology Policy Research (SPRU), University of Sussex.
- OCDE. (1996). *The Knowledge-based Economy*. Paris: OCDE.
- OCDE. (1999). *University research in transition*. Paris: OCDE.
- Olmos-Peñuela, J., Castro-Martínez, E., & D'Este, P. (2014). Knowledge transfer activities in social sciences and humanities: Explaining the interactions of research groups with non-academic agents. *Research Policy*, 43(4), 696-706. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2013.12.004>

- Olmos-Peñuela, J., Molas-Gallart, J., & Castro-Martínez, E. (2014). Informal collaborations between social sciences and humanities researchers and non-academic partners. *Science and Public Policy*, 41(4), 493-506. <http://dx.doi.org/10.1093/scipol/sct075>
- Perkmann, M., Tartari, V., McKelvey, M., Autio, E., Broström, A., D'Este, P., . . . Hughes, A. (2013). Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university-industry relations. *Research Policy*, 42(2), 423-442. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2012.09.007>
- Polt, W., Rammer, C., Gassler, H., Schibany, A., & Schartinger, D. (2001). Benchmarking industry-science relations: the role of framework conditions. *Science and Public Policy*, 28(4), 247-258. <http://dx.doi.org/10.3152/147154301781781453>
- Schartinger, D., Rammer, C., Fischer, M. M., & Frohlich, J. (2002). Knowledge interactions between universities and industry in Austria: sectoral patterns and determinants. *Research Policy*, 31(3), 303-328. [http://dx.doi.org/10.1016/s0048-7333\(01\)00111-1](http://dx.doi.org/10.1016/s0048-7333(01)00111-1)
- Siegel, D. S., Waldman, D., & Link, A. (2003). Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: an exploratory study. *Research Policy*, 32(1), 27-48. [http://dx.doi.org/10.1016/s0048-7333\(01\)00196-2](http://dx.doi.org/10.1016/s0048-7333(01)00196-2)
- Stokes, D. E. (1997). *Pasteur's Quadrant: Basic Science and Technological Innovation*. Washington, DC: Brookings Institution Press.
- Sutz, J. (2000). The university-industry-government relations in Latin America. *Research Policy*, 29(2), 279-290. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/s0048-7333\(99\)00066-9](http://dx.doi.org/10.1016/s0048-7333(99)00066-9)
- Tartari, V., Salter, A., & D'Este, P. (2012). Crossing the Rubicon: exploring the factors that shape academics' perceptions of the barriers to working with industry. *Cambridge Journal of Economics*, 36(3), 655-677. <http://dx.doi.org/10.1093/cje/bes007>
- Torres-Albero, C., Fernández-Esquinas, M., Rey-Rocha, J., & Martín-Sempere, M. J. (2011). Dissemination practices in the Spanish research system: scientists trapped in a golden cage. *Public Understanding of Science*, 20(1), 12-25. <http://dx.doi.org/10.1177/0963662510382361>
- Tseng, A. A., & Raudensky, M. (2014). Performance evaluations of technology transfer offices of major US research universities. *Journal of Technology Management & Innovation*, 9(1), 93-102. <http://dx.doi.org/10.4067/s0718-27242014000100008>
- UNESCO. (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento*. Paris: Ediciones UNESCO.
- Valenti, P. (2002). La sociedad de la información en América Latina y el Caribe: TICs y un nuevo marco institucional. *CTSiI: Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*. Retrieved from <http://www.oei.es/revistactsi/numero2/valenti.htm#31>
- Valmaseda Andía, O., Albizu-Gallastegi, E., Fernández-Esquinas, M., & Fernández-de-Lucio, I. (2015). La relación entre las empresas españolas y el CSIC: motivaciones, mecanismos y beneficios desde la perspectiva empresarial. *Revista Española de Documentación Científica*, 38(4), e109. <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2015.4.1263>
- Ziman, J. (2000). *Real Science: What it is, and What it Means*. Cambridge: Cambridge University Press.