

La colaboración científica: una aproximación multidisciplinar

Gregorio González Alcaide, Javier Gómez Ferri
y Víctor Agulló Calatayud (coords.)

 *libres* *Noviembre 2013*

Esta publicación ha sido financiada por el Vicerrectorado de Investigación, el departamento de Sociología y Antropología Social y el departamento de Historia de la Ciencia y Documentación de la Universitat de València, por la Cátedra de Divulgación de la Ciencia (UVEG), la Fundación Española para la Ciencia y Tecnología (FECYT) y el Ministerio de Economía y Competitividad.

© Los autores

© Derechos de edición:

Nau Llibres - Edicions Culturals Valencianes, S.A.

Tel.: 96 360 33 36, Fax: 96 332 55 82.

C/ Periodista Badía, 10. 46010 Valencia

E-mail: nau@naullibres.com web: www.naullibres.com

Diseño de portada e interiores:

Pablo Navarro, Nerina Navarrete y Artes Digitales Nau Llibres

Imprime:

Ulzama

ISBN I 3: 978-84-7642-930-3

Depósito Legal: V-2897-2013

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización por escrito de los titulares del "Copyright", bajo las sanciones establecidas por las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidas la reprografía y el tratamiento informático.





VNIVERSITAT ID VALÈNCIA

Vicerektorat d'Investigació i Política Científica,
Departament d'Història de la Ciència i Documentació,
Departament de Sociologia i Antropologia Social
i Càtedra de Divulgació de la Ciència
de la Universitat de València (UVEG)



Càtedra Divulgación de la Ciencia



FEICYT



Ministerio de Economía y Competitividad

Índice

Parte I

La colaboración científica: una aproximación multidisciplinar

La colaboración científica como objeto de estudio	13
<i>Gregorio González Alcaide, Javier Gómez Ferri y Víctor Agulló Calatayud</i>	
Invitación a la (socio)lógica del conocimiento científico	17
<i>José Beltrán Llavador</i>	
Ciencia y colaboración en la sociedad actual	21
<i>Josep L. Barona</i>	

Parte II

Aproximación teórica y conceptual a la colaboración científica

Lo que la coautoría nos dice sobre la epistemología de los artículos científicos	29
<i>Jesús Zamora-Bonilla</i>	
La producción bibliográfica sobre autoría científica.....	39
<i>Diego Marcos Cartagena, Rafael Ruiz Pérez y Emilio Delgado López-Cózar</i>	
La autoría científica a través de los manuales de edición científica.....	69
<i>Diego Marcos Cartagena, Rafael Ruiz Pérez y Emilio Delgado López-Cózar</i>	
La colaboración científica en el marco de nuevas propuestas científicas: Open Science, e-Science y Big Data	91
<i>Alexandre López-Borrull y Agustí Canals</i>	
Modelo de redes de colaboración en investigación: ¿por qué cooperar?	101
<i>Charles Huamani y Pedro L. Tito-Huamani</i>	

6 | La colaboración científica: una aproximación multidisciplinar

El internacionalismo científico de principios del siglo XX y su refuerzo de las ciencias nacionales	109
<i>Guillermo Olagüe de Ros</i>	
La colaboración científica desde la óptica del Big Science	119
<i>Eva Ortoll, Agustí Canals, Montse Garcia y Josep Cobarsí</i>	
Diseño y desarrollo de gráficos sobre colegios invisibles en ciencia.....	129
<i>María Peñaranda-Ortega y Julia Osca-Lluch</i>	
<i>Research schools</i> y colaboración científica: el caso del químico analítico José Casares Gil 1866-1961	141
<i>Ignacio Suay-Matallana</i>	
Ética y conflictos de autoría en la publicación científica. La opinión del editor	153
<i>Victoria Tur-Viñes, María-Carmen Fonseca-Mora y Begoña San-Miguel-Gutiérrez</i>	

Parte III

Indicadores cuantitativos y cualitativos para el análisis de la colaboración científica

Colaboración científica e impacto de la investigación	169
<i>María Bordons, Borja González-Albo y Adrián A. Díaz-Faes</i>	
Colaboración científica en el sistema universitario español por área temática. Análisis de las publicaciones en co-autoría (WoS 2002-2011)	183
<i>Daniela De Filippo, Sergio Marugán y Elías Sanz-Casado,</i>	
El uso de múltiples mapas de la ciencia para la caracterización de la posición cognitiva en colaboraciones.....	203
<i>Ismael Rafols, Daniele Rotolo y Loet Leydesdorff</i>	
Agradecimientos, contextos geográficos y tipos de colaboración	207
<i>Françoise Salager-Meyer, María Ángeles Alcaraz Ariza y Marianela Luzardo Briceño</i>	

La colaboración científica en documentación vista desde el Web of Science o desde un CRIS (Current Research Information System).....	223
<i>Jordi Ardanuy</i>	
Redes de colaboración en big science: el experimento ATLAS en el CERN.....	237
<i>Agustí Canals, Eva Ortoll y Markus Nordberg</i>	
Análisis de la coparticipación institucional en los tribunales de las tesis de Sociología Españolas (1976-2013)	253
<i>Lourdes Castelló i Cogollos</i>	
Nuevas aproximaciones a la colaboración científica: el análisis de los Agradecimientos.....	269
<i>Adrián A. Díaz-Faes, M^a Purificación Galindo y María Bordons</i>	
Caracterización de las Redes de Colaboración Científica de los Grupos de Investigación Académicos	281
<i>Alejandra García-Hernández</i>	
Impacto normalizado de la producción científica colombiana según tipo de colaboración.....	301
<i>Estefanía Herrán-Páez y Carlos Olmeda-Gómez</i>	
Integración de la Biblioteca Virtual del Sistema Sanitario Público de Andalucía en la política científica de la Consejería de Salud y Bienestar Social.....	313
<i>Verónica Juan-Quilis, Pilar Izquierdo-Moya, Inmaculada Gómez-Blázquez, Luis J. Borrego-López y José M. Carrión-Pérez</i>	
Tasas de coautoría y citación en Library and Information Science	325
<i>Carlos Olmeda-Gómez, María-Antonia Ovalle-Perandones y Antonio Perianes-Rodríguez</i>	
Colaboración científica y colegios invisibles extraordinarios en Psicología: el caso del psicoanálisis.....	337
<i>María Peñaranda-Ortega, Elena Quiñones-Vidal y Julia Osca-Lluch</i>	

Análisis de la colaboración científico-tecnológica de las universidades y OPIS a través de patentes..... 347
María Luisa Lascurain Sánchez, Andrés Pandiella Dominique y Elías Sanz Casado

Parte IV

Factores psicológicos y sociológicos asociados a la colaboración científica

Colaborar para competir mejor: la colaboración científica a los ojos de un psicólogo social en un laboratorio de biología..... 361
Miquel Domènech

Generación de conocimiento científico y estructura de la red personal..... 367
África Villanueva Félez y Ana Fernández Zubieta

Producción colaborativa y ciencia: un estudio empírico sobre las percepciones y prácticas del profesorado universitario respecto la Wikipedia 381
Eduard Aibar

Formando emprendedores en el área de Documentación: propuesta de modelo de colaboración y estudio de caso 393
Rosario Arquero Avilés, Gonzalo Marco Cuenca, L. Fernando Ramos Simón y Silvia Cobo Serrano

Las grandes colaboraciones científicas desde la perspectiva de los individuos 405
Amalia Creus y Agustí Canals

Relaciones informales de los investigadores de Humanidades y Ciencias Sociales con los agentes sociales..... 415
Julia Olmos Peñuela y Elena Castro Martínez

La colaboración científica por género en psicología social y de la personalidad: ¿Qué pasa con la colaboración entre grandes productoras?... 429
María Peñaranda-Ortega, Julia Osca-Lluch y Elena Quiñones-Vidal

Identificación del modelo SECI en los grupos de investigación científica en Colombia 441
Gladys Elena Rueda Barrios y Manuel Rodenes Adam

Modos de intercambios en el mundo académico de la nanotecnología: una aproximación a la jerarquía en la adquisición de recursos, a través de las relaciones sociales..... 457
África Villanueva-Félez, Rodrigo Martínez-Novo y Richard Woolley

Parte V

Experiencias profesionales sobre la colaboración científica

La generación de redes científicas de colaboración: la red de investigadores de la Europa mediterránea 471
Anna Giulia Ingellis y Ricard Calvo Palomares

La creación del Grupo de Apoyo de Doctorandas y Doctorandos "Tesisrapia" 475
María Amparo Barrachina Hueso, José Miguel Romera Orrico, Ramón Rosaleny Castell y Diana E. Valero López

Tesisrapia: Una experiencia de colaboración al comienzo de la carrera científica. Necesidades, recursos y soluciones 479
María Amparo Barrachina Hueso, José Miguel Romera Orrico y Diana E. Valero López

Programa Contexto: Un experiencia Multidisciplinar 483
Raquel Conchell Diranzo, Alba Catalá-Miñana, Vicente Pedrón Rico, Elena Terreros García y Marisol Lila Murillo

Colaboraciones en el sistema universitario español: intersecciones Arte, Ciencia y Tecnología.....	487
<i>Salomé Cuesta Valera</i>	
<i>Crowdfunding</i> de proyectos de investigación y ciencia	491
<i>Ana Fernández Zubieta</i>	
El Observatorio Regional de las Políticas Sociales: una experiencia de colaboración científica entre <i>multistakeholder</i>	501
<i>Anna Giulia Ingellis</i>	
La Conferencia Deliberativa, un instrumento para canalizar inquietudes ciudadanas con una mirada mediadora	519
<i>Cristina Junyent Rodríguez y Xavier Carbonell Casadesús</i>	
Asociación "Piratas de la Ciencia": colaboraciones interdisciplinarias Arte y Ciencia.	529
<i>Guillermo Muñoz-Matutano</i>	
Una aplicación del análisis químico a la investigación del patrimonio arquitectónico: resultados y sorpresas	535
<i>Pablo Rafael Pardo Ibáñez y Domingo Sánchez Zuriaga</i>	
Intercomunicación ciencia-sociedad a través de una empresa de estudios sociológicos: el caso de Eixam Estudis Sociològics.....	539
<i>Aida Vizcaíno Estevan y Yaiza Pérez Alonso</i>	

La colaboración científica en el marco de nuevas propuestas científicas: Open Science, e-Science y Big Data

Alexandre López-Borrull y Agustí Canals
Universitat Oberta de Catalunya

■ INTRODUCCIÓN

El siglo XX acabó con una serie de retos, pero con muchas más oportunidades. La eclosión de Internet y la globalización han llevado consigo una masiva cantidad de cambios. Es verdad, cabe decir, que cada cambio ha llevado a su vez un mar de dudas, y el acierto, o el error, en la predicción de comportamientos y sucesos, añade más presión a una visión de futuro. No por ello, pero, consideramos que debemos reflexionar para poder anticiparnos a algunos de los efectos que los logros, sobre todo tecnológicos, conllevan.

En efecto, el desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ha permitido, entre otros factores y no de forma única, la emergencia de la cultura de la colaboración científica y su posterior eclosión (Fetzer, 2003; Leydesdorff, 2008). La incorporación de la colaboración y cooperación ha sido vista no sólo como una variante del método de trabajo o una necesidad, sino como una incorporación real en muchas disciplinas (Edwards, 2011). Este proceso ha coincidido, también, con la posibilidad de obtener datos y crear nuevo conocimiento a través de las nuevas TIC. Estas posibilidades dan lugar a toda una nueva forma de trabajo, pero también a cómo se interpreta la generación de conocimiento y el proceso científico. Posiblemente el mejor ejemplo desde la disciplina de la Información y Documentación sean las bases de datos colaborativas, no sólo los repositorios institucionales sino de datos de investigación (López-Borrull, 2010).

Paralelamente, la Ciencia se ha planteado a sí misma si aquellos procesos que llevaba a cabo de forma natural, y no exenta de críticas o de poca ambición podían cambiar. La posibilidad de difundir conocimiento a nivel global de forma casi instantánea ha acelerado los procesos en el caso de la publicación científica, normalmente lentos. Pero también, las TIC están permitiendo emerger movimientos llamemos filosóficos y que se concretan primero en conceptos como Open Science, e-Science, Open Data y Big Data, y que cabe preguntarnos si podemos considerarlas como nuevas metodologías.

Primero se publican como oportunidades, retos o necesidades, y hay que estudiar su evolución para comprobar, hoy, en qué medida se aplican o se vislumbra su viabilidad, sobretodo quizás, en disciplinas más refractarias. Su actualidad implica a menudo un marco conceptual amplio o difuso, según la disciplina y la propia visión. ¿Nos encontramos ante una innovación disruptiva o ante nuevas formas metodológicas dentro del método científico? Podemos preguntarnos, respecto la cooperación científica, pues, si se trata de dos procesos paralelos. ¿La colaboración científica participa dentro de estas disciplinas científicas emergentes y en qué medida?

Quizás uno de los términos y conceptos que más han removido y hecho cambiar la comunidad científica en este principio de siglo XX ha sido el Open, Abierto. Relacionado con una visión respecto a la colaboración científica, ¿podemos afirmar o comprobar si abierto es sinónimo de colaborativo? Aún más, ¿es colaborativo sinónimo de abierto? A bote pronto, la respuesta podría parecer negativa, pero en un momento en el cual metodología y conceptos parecen, por su constante evolución a menudo líquidos, parece más oportuno que nunca reflexionar sobre este hecho.

Así, se realizó un estudio de la bibliografía existente con respecto a diversos conceptos emergentes relacionados con la Ciencia y las nuevas filosofías científicas aparecidas por la eclosión de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. El estudio de la bibliografía, tanto a nivel cualitativo como a nivel bibliométrico, se ha llevado a cabo con la base de datos Web of Knowledge. Aún con la posibilidad de escoger otras bases de datos, se prefirió tener una visión de las revistas con más impacto (según el criterio de citaciones). Cabe destacar la dificultad de ejecutar ecuaciones de búsqueda completas e integrales. El periodo elegido de búsqueda ha sido 2000-2013. A continuación se presentan los resultados y las reflexiones que suscitó el estudio.

■ ¿NUEVAS METODOLOGÍAS CIENTÍFICAS?

Como ya hemos avanzado en la introducción, son bien sabidos y muy descritos los cambios debidos al desarrollo de las diferentes Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Castells (2000) lo describió acertadamente como Sociedad Red. La ciencia y la metodología científica, como ámbito presente en la sociedad, lógicamente ha tenido que adaptarse a esta nueva realidad. Cabe decir que, previendo las grandes posibilidades, lo ha hecho de forma convencida. La Ciencia en Red ha sabido usar las TIC en la recolección y obtención de datos, pero también, en su tratamiento, presentación, visualización y extracción de resultados.

Por tanto, la metodología científica se ha visto de golpe con muchas mayores capacidades, sobre todo en lo referente a la escala. Encuestas electrónicas enviadas a miles de personas a la vez y tratadas adecuadamente ya no necesariamente pasan a ser el dominio y ámbito de una tesis doctoral, sino que se reducen los tiempos de una forma vertiginosa.

En este ámbito han aparecido, pues, conceptos emergentes ligados a dichas metodologías. En el ámbito de la Ciencia, evidentemente la evolución tecnológica ha llevado a nuevas

formas de enfoque y capacidad y ambición de las preguntas. Así, el término acuñado en Estados Unidos, *Cyberinfrastructure*, se refiere, pues, a cualquiera de las estructuras o soluciones de investigación, incluyendo los recursos necesarios, que permite justamente todas las posibilidades ingentes antes descritas. La conectividad entre grupos de investigación y la capacidad de adquirir, almacenar y gestionar datos de una manera distribuida. En la mayor parte del mundo el concepto mayormente usado es e-Science, referida a una visión tecnológica y del ámbito de las Ciencias más aplicadas. Incluye siempre una visión de red y un tratamiento intensivo de los datos de información.

A veces, esta visión se ha querido ejemplificar con grandes experimentos, como el Large Hadron Collider (LHC), aunque desde nuestro punto de vista, este acelerador de partículas que ha permitido la posibilidad de hacer experimentos como ATLAS, sería más bien un ejemplo perfecto de Big Science, que en contraposición al Small Science, se refiere a los proyectos de escala mayor que se empezaron a diseñar y ejecutar después de la Segunda Guerra Mundial (Hand, 2010; Smart, 2012; Giudice, 2012). Es por tanto el paradigma de una evolución anterior. El desarrollo tecnológico y la colaboración de grandes recursos, económicos y humanos, ha llevado a sus cotas de éxito conocidas en el hallazgo del Bosón de Higgs, por ejemplo.

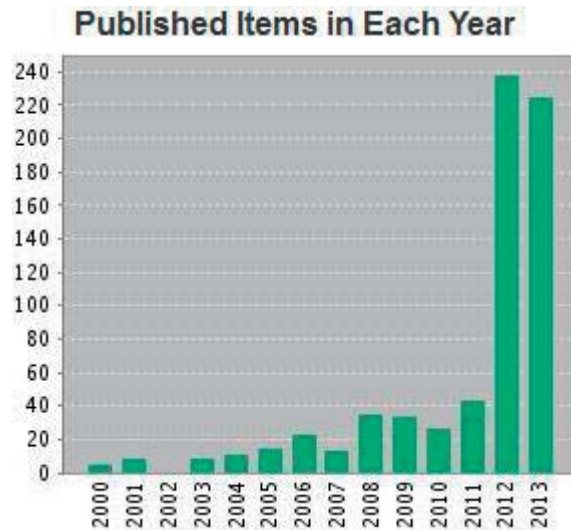
Un concepto final para definir las nuevas formas metodológicas científicas sería el e-research, más enfocado a las Ciencias Sociales, y referido, simplificando, a las nuevas metodologías que las TIC permiten y sobretodo, la capacidad de diseñar y ejecutar proyectos y estudios con dominios de mayor población y de mayor recogida de datos (Estalella, 2011). Por tanto, y así lo recoge la bibliografía, somos capaces, pues, de contestar a preguntas más amplias, de forma más rápida y con una seguridad en las conclusiones mucho mayor. Así, todos los aspectos de la metodología científica podemos afirmar que se ven mejorados.

Pero respondiendo a la pregunta que hacíamos en la introducción, desde nuestro punto de vista, no estaríamos ante una innovación disruptiva sino ante una innovación en la metodología. Es decir, incorporar estos nuevos conceptos y filosofías que se presenta a lo largo de la comunicación va a permitir mejorar la forma en la cual se lleva a cabo la Ciencia, pero mejorando sobretodo las herramientas y las formas de comunicar el nuevo conocimiento. Así, el reto para los científicos, por vocación y voluntad, o por impulso de las políticas estatales y supraestatales de Investigación y Desarrollo (en Open Access y Open Data, sobretodo), es el mismo que ya tuvo que llevar a cabo con la irrupción de las primeras TIC.

BIG DATA, PEQUEÑAS RESPUESTAS A GRANDES PREGUNTAS

Con el título pretendemos precisamente ejemplificar una de las tendencias en investigación más actuales, Big Data. Para comprobar el llamémosle boom reciente, veamos en la siguiente figura los documentos sobre Big Data publicados en los últimos años (según recoge ISI Web of Knowledge).

Figura 1.
Documentos con el concepto Big Data presentes en ISI WoK (2000-2013).



Big Data como la gestión de grandes paquetes de información. Estudios sobre la opinión pública a través de las redes sociales, de rutinas de uso, de búsqueda de información. En este sentido el concepto Big se refiere a la exponencial e ingente cantidad de información tratada. Es la evolución tecnológica, ligada de forma inversamente proporcional al tamaño de los dispositivos tecnológicos la que lo permite, amplía y da una visión de futuro tan evidente (Tan, 2013; Eynon, 2013).

Cabe, aún así, ser conscientes que junto con las grandes capacidades y las mayores oportunidades de investigación que permite la Big Data (saber casi a tiempo real, por ejemplo, una información de algo que está pasando en el mismo momento), la Ciencia tiene ante sí el reto de la digestión de los resultados y la suficiente y temperada extracción de conclusiones. Así, como en el ámbito de la Comunicación, en la Gestión de la Información científica, a nuestro parecer existe el riesgo de caer en una excesiva presión tecnológica, es decir, emerge de forma más apremiante una necesidad real generar un marco conceptual adecuado, así como la acotación adecuada de los parámetros de investigación.

Cualquier ciencia, pues, deberá adaptarse a esta visión macro. La miniaturización de los dispositivos lleva consigo un aumento exponencial de la capacidad de almacenaje y de cálculo. Por tanto, aquellas preguntas de investigación, aquellas hipótesis que parecían inalcanzables, podrán serlo. ¿Es el Big Data competitivo con la colaboración científica? el hecho de poder llevar a cabo grandes experimentos desde un pequeño computador puede ser un freno al desarrollo de la colaboración científica? Nuestro punto de vista es que no, al revés, la posibilidad de intercambiar datos puede hacer, por ejemplo, que grupos de investigación de diferentes países puedan fácilmente compartir y comparar datos, sobretodo porque colaborativamente habrán acordado una metodología parecida, unos indicadores iguales y unos parámetros de estudio acotados. Este hecho implica pues, que quizás la colaboración sea más importante en el diseño del experimento y la recogida de datos que no

en el tratamiento y explotación de resultados, donde ya será posible tecnológicamente con dispositivos mucho más pequeños.

El concepto Big Data también puede tener alguna correlación con la filosofía Open, que explicaremos más detalladamente a continuación, por cuanto el reto que implica a ser abierto es sobretodo, creemos, el reto de la digeribilidad y capacidad de gestión. Una cantidad infinita de datos, continuamente actualizados y cambiantes podría encaminar a los científicos a un proceso de infoxicación. Por tanto, los proyectos que conlleven Big Data creemos que han de ser proyectos, colaborativos o no, muy bien diseñados y metodológicamente cuidados, pero sobretodo con adecuadas plataformas de gestión de la información para poder, efectivamente, crear conocimiento y que éste tenga sentido de continuidad y capacidad del enfoque adecuado para ello.

■ OPEN, MUCHO MÁS QUE UNA FILOSOFÍA

Por otra parte, la emergencia de las TIC permitió, a su vez, ahondar en algunos de los aspectos no resueltos del sistema científico que emanó de la Segunda Guerra Mundial. En concreto, profundizó la crisis de las revistas y las críticas ya existentes al modelo de comunicación y publicación científica (López-Borrull, 2004; Keefer, 2005). En este punto, la filosofía Open Access iniciada y encabezada por autores pasa a ser un movimiento de los científicos que piden herramientas que faciliten el acceso al máximo número de conocimientos de forma libre y gratuita, como método para alcanzar el progreso global (Alonso, 2008).

Cabe destacar que, diez años después de los principales manifiestos (no unánimes) de los científicos, el sistema ha empezado a virar de forma significativa. Aún así, posiblemente, el debate sobre el modelo de negocio de las editoriales no debe estar por encima del que pensamos que debería ser el verdadero debate sobre la comunicación científica, esto es, la forma de comunicación de los nuevos conocimientos y si existen alternativas prestigiosas, o con el consiguiente reconocimiento académico, para difundirlos.

Podemos considerar, pues, el movimiento Open una visión filosófica tanto desde una visión teórica como práctica, bajo el cual, se promueven cambios en la forma en la que tradicionalmente, por convencimiento o por falta de posibilidad de hacerlas diferentes, la Ciencia se llevaba a cabo. Así, en la metodología científica empezó con el Open Access, pero que poco a poco fue traspasando a distintos ámbitos como el Open Source Software, Open Data y el Open Peer Review. Es pues, la forma abierta y transparente, la que, validada por la comunidad científica permitirá la creación de los nuevos modelos de comunicación de la ciencia. Ser abierto o investigar de forma abierta puede ser un sello de calidad o una forma de entender la ciencia. El equilibrio en este debate es importante para que los posibles extremos no impidan la necesaria competitividad y la legítima ambición de la investigación, por ejemplo, en el ámbito de las patentes.

La visión global del movimiento Open sería Open Science, la visión abierta aplicada a cada uno de los pasos y procesos científicos. A priori, pues, puede considerarse que la concepción del Open Science se imbrica de forma adecuada con la colaboración científica, puesto que amplía la visión y relación entre el mundo académico consigo mismo y con el

mundo profesional, pero cabe considerar como la literatura científica y los autores recogen esta visión. No siendo sinónimos, todo proyecto en Open Science sostiene y mantiene la colaboración científica. ¿Está la generación de nuevo conocimiento preparada para dichas nuevas formas?

En la siguiente figura, observamos las categorías temáticas, según ISI, que más publican sobre Open Science. En primer lugar, se destaca una presencia elevada, como podría parecer lógico, del ámbito de la Informática, aunque existe también mucha presencia de la Física, Información y Documentación y otras disciplinas. El papel tradicional de los investigadores en Física (recordemos que fue la primera disciplina científica que desarrolló un repositorio) explicaría también esta visión y apuesta por el Open Science (López-Borrull, 2012).

Figura 2.
Documentos con el concepto Open Science
según la categoría temática de ISI WoK (2000-2013).

View Records Exclude Records	Field: Web of Science Categories	Record Count	% of 411	Bar Chart
<input type="checkbox"/>	COMPUTER SCIENCE THEORY METHODS	32	7.786 %	
<input type="checkbox"/>	MANAGEMENT	30	7.299 %	
<input type="checkbox"/>	PHYSICS NUCLEAR	30	7.299 %	
<input type="checkbox"/>	COMPUTER SCIENCE INTERDISCIPLINARY APPLICATIONS	28	6.813 %	
<input type="checkbox"/>	EDUCATION EDUCATIONAL RESEARCH	26	6.326 %	
<input type="checkbox"/>	CHEMISTRY MULTIDISCIPLINARY	21	5.109 %	
<input type="checkbox"/>	COMPUTER SCIENCE INFORMATION SYSTEMS	21	5.109 %	
<input type="checkbox"/>	ENGINEERING ELECTRICAL ELECTRONIC	20	4.866 %	
<input type="checkbox"/>	PHYSICS MULTIDISCIPLINARY	18	4.380 %	
<input type="checkbox"/>	PHYSICS PARTICLES FIELDS	17	4.136 %	
<input type="checkbox"/>	ECONOMICS	16	3.893 %	
<input type="checkbox"/>	INFORMATION SCIENCE LIBRARY SCIENCE	16	3.893 %	
<input type="checkbox"/>	MULTIDISCIPLINARY SCIENCES	16	3.893 %	
<input type="checkbox"/>	ASTRONOMY ASTROPHYSICS	13	3.163 %	
<input type="checkbox"/>	BIOTECHNOLOGY APPLIED MICROBIOLOGY	12	2.920 %	
<input type="checkbox"/>	ENVIRONMENTAL SCIENCES	12	2.920 %	
<input type="checkbox"/>	PHYSICS APPLIED	12	2.920 %	
<input type="checkbox"/>	COMPUTER SCIENCE HARDWARE ARCHITECTURE	10	2.433 %	
<input type="checkbox"/>	MATHEMATICAL COMPUTATIONAL BIOLOGY	10	2.433 %	
<input type="checkbox"/>	PLANNING DEVELOPMENT	10	2.433 %	
<input type="checkbox"/>	BUSINESS	9	2.190 %	
<input type="checkbox"/>	ENGINEERING BIOMEDICAL	8	1.946 %	
<input type="checkbox"/>	ENVIRONMENTAL STUDIES	8	1.946 %	
<input type="checkbox"/>	METEOROLOGY ATMOSPHERIC SCIENCES	8	1.946 %	
<input type="checkbox"/>	RADIOLOGY NUCLEAR MEDICINE MEDICAL IMAGING	8	1.946 %	

La visión abierta y transparente en una nueva metodología científica se ha visto ampliada con la posibilidad de poner los datos a disposición de cualquier investigador que pudiera necesitarlo. Como comparación, podemos pensar en que el sistema P2P (peer to peer) tan habitual a nivel de ocio, ha llegado claramente a los científicos. Este hecho, Open Data, puede permitir no sólo el hecho de compartir los datos para mejorar su reproducibilidad, como también aumentar el flujo de conocimientos, que dependiendo de cada disciplina marcan las publicaciones científicas normalmente en forma de revistas (Peset, 2011; Ferrer-Sapena, 2011).

■ OPEN Y COLABORATIVO, EN UN MODELO DE NUEVA CIENCIA

A continuación presentamos un pequeño estudio inicial, a través de la base de datos ISI Web of Knowledge de los documentos que contienen los diversos conceptos. Cabe destacar la dificultad de encontrar el equilibrio entre el ruido y el silencio en conceptos compuestos y nuevos.

Tabla 1.
Documentos presentes en ISI Web of Knowledge
con los conceptos Open y Collaborative (años 2000-2013).

Ecuaciones de búsqueda	Documentos
Open Science	411
Collaborative Research	3941
Open AND Collaborative	2882
Open Science AND Collaborative	22
Open Science AND Collaborative Research	3

Tomemos como aproximación, pues, los artículos que contienen los conceptos Open y Collaborative, bajo la premisa de una visión amplia de ambos adjetivos, ya sean relacionados con Open Access, Open Data, Open Science y otros. En este caso, la siguiente figura muestra los resultados analizados por su categoría temática (según ISI).

Figura 3.
Documentos con conceptos Open AND Collaborative
según la categoría temática de ISI WoK (2000-2013).

View Records Exclude Records	Field: Web of Science Categories	Record Count	% of 2882	Bar Chart
<input type="checkbox"/>	COMPUTER SCIENCE INFORMATION SYSTEMS	505	17.523 %	
<input type="checkbox"/>	COMPUTER SCIENCE THEORY METHODS	410	14.226 %	
<input type="checkbox"/>	COMPUTER SCIENCE INTERDISCIPLINARY APPLICATIONS	368	12.769 %	
<input type="checkbox"/>	EDUCATION EDUCATIONAL RESEARCH	337	11.693 %	
<input type="checkbox"/>	ENGINEERING ELECTRICAL ELECTRONIC	305	10.583 %	
<input type="checkbox"/>	COMPUTER SCIENCE ARTIFICIAL INTELLIGENCE	262	9.091 %	
<input type="checkbox"/>	COMPUTER SCIENCE SOFTWARE ENGINEERING	237	8.223 %	
<input type="checkbox"/>	TELECOMMUNICATIONS	161	5.586 %	
<input type="checkbox"/>	MANAGEMENT	139	4.823 %	
<input type="checkbox"/>	INFORMATION SCIENCE LIBRARY SCIENCE	127	4.407 %	
<input type="checkbox"/>	BUSINESS	123	4.268 %	
<input type="checkbox"/>	COMPUTER SCIENCE HARDWARE ARCHITECTURE	115	3.990 %	
<input type="checkbox"/>	OPERATIONS RESEARCH MANAGEMENT SCIENCE	88	3.053 %	
<input type="checkbox"/>	ENGINEERING MANUFACTURING	82	2.845 %	
<input type="checkbox"/>	EDUCATION SCIENTIFIC DISCIPLINES	74	2.568 %	
<input type="checkbox"/>	PUBLIC ENVIRONMENTAL OCCUPATIONAL HEALTH	68	2.359 %	
<input type="checkbox"/>	ENGINEERING INDUSTRIAL	64	2.221 %	
<input type="checkbox"/>	HEALTH CARE SCIENCES SERVICES	64	2.221 %	
<input type="checkbox"/>	OPHTHALMOLOGY	53	1.839 %	
<input type="checkbox"/>	COMPUTER SCIENCE CYBERNETICS	51	1.770 %	
<input type="checkbox"/>	ENGINEERING MULTIDISCIPLINARY	51	1.770 %	
<input type="checkbox"/>	MEDICINE GENERAL INTERNAL	46	1.596 %	
<input type="checkbox"/>	ENGINEERING MECHANICAL	42	1.457 %	
<input type="checkbox"/>	PHARMACOLOGY PHARMACY	40	1.388 %	
<input type="checkbox"/>	AUTOMATION CONTROL SYSTEMS	39	1.353 %	

Observamos una presencia muy elevada de categorías temáticas relacionadas con la disciplina Informática. Ello resulta lógico por cuanto no solamente cabe reseñar proyectos e investigación y desarrollo en la disciplina, sino también el diseño de las herramientas tecnológicas necesarias para llevarlas a cabo.

Es el momento, pues, de reflexionar sobre la pregunta que nos hacíamos al principio del texto. Desde nuestro punto de vista, abierto y colaborativo no son sinónimos, pero la tendencia de los proyectos científicos, y más con el desarrollo tecnológico hará que tengan un camino convergente. Así, consideramos que la mayoría de proyectos abiertos (que sigan parámetros de Open Science y Open Data) tendrán sentido, difusión y sobretodo repercusión en la medida que sea colaborativo y ambicioso, es decir, que haya podido crear una sinergia y necesidad a un ámbito concreto de investigadores. Iniciativas como el Protein Data Bank sería un ejemplo en este sentido (Berman, 2008).

Dicho de otro modo, cualquier metodología científica que pretenda ser Abierta desde su inicio, deberá ser colaborativa. Es decir, poder desde el principio incorporar la visión abierta (en la recogida de datos y puesta a disposición de otros investigadores de datos, informes y

preprints) es lo que permitirá posteriormente encontrar vínculos y generar nuevas formas de colaboración científica entre, por ejemplo, grupos de investigación que no habían colaborado anteriormente.

En una visión de tendencia, abierto y colaborativo serán las dos caras de una misma moneda, la de la Ciencia. No es solamente por una visión de la Política en I+D, sino también porque la falta de recursos en un contexto de crisis económica y global precisa de nuevas ideas colaborativas para la mejor gestión en recursos que la colaboración permite.

Así pues, podemos concluir que:

- La irrupción de nuevos conceptos relacionados con la Ciencia y los cambios que se están llevando a cabo en la forma de entenderla y las metodologías tienen una fuerza motriz de corte tecnológico. Cuanto más avance la tecnología, sobretodo las TIC, nuevas formas de trabajo y colaboración podrán llevarse a cabo.
- Conceptos como e-Science y e-Research pueden considerarse nuevas formas metodológicas y como una evolución debida al desarrollo de las TIC.
- La filosofía Open, o abierta, no afecta solamente a la difusión de los conocimientos científicos una vez acabada la investigación, sino también a la propia metodología científica.
- Abierto y colaborativo son las dos caras de una misma moneda, y que se irán implantando en la mayoría de ciencias. Algunas, como la Informática y la Física, parecen ir por delante, pero se vislumbra una tendencia que será generalizada.
- Cabe considerar que el reto en algunas disciplinas no sólo será debido a un cambio tecnológico sino a cómo se entiende la competitividad y cómo las políticas oficiales de investigación y desarrollo saben promover significativamente tanto la colaboración como la filosofía Open.
- El comportamiento diferenciado de la Física y la Química, con tradiciones diferentes, la Medicina respecto a Ingeniería en Telecomunicaciones permiten afirmar que cada disciplina incorporará estas visiones a su ritmo y con aportaciones diferentes. La visión económica de la Ciencia en lo referente a los ingresos por conocimiento creados, vía patentes o transferencia de tecnología también se verán cuestionadas por la filosofía en abierto, y ello también incidirá en la cultura colaborativa resultante.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la participación y ayuda en la presente investigación de la Colaboración ATLAS y del CERN. También dan las gracias por la ayuda financiera de la Generalitat de Catalunya al grupo de investigación KIMO (2009-SGR-00032) y del MINECO a través de la financiación de los proyectos KESIR (CSO2009-09194) y KIBIS (CSO2012-33959).

BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO, J., SUBIRATS, I., Y MARTÍNEZ, M. L. (2008). *Informe APEI sobre acceso abierto*. <http://eprints.rclis.org/15107/1/informeapeiaccesoabierto.pdf>
- BERMAN, H. M. (2008). *The Protein Data Bank: a historical perspective*. *Acta Crystallographica Section A, Foundations of Crystallography*. Vol. A64, núm. 1, p. 88-95.
- CASTELLS, M. (2000). *Materials for an exploratory theory of the network society*. *British Journal of Sociology*, vol. 51, num. 1, p. 5-24.
- EDWARDS, P.N., MAYERNIK, M.S., BATCHELLER, A.L., ET AL (2011). *Science friction: Data, metadata, and collaboration*. *Social Studies of Science*, vol. 41, p. 667-690.
- ESTALELLA, A., Y ARDEVOL, E. (2011). *e-research: desafíos y oportunidades para las ciencias sociales*. *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales*, vol. 18, núm. 55, enero-abril, p. 87-111.
- EYNON, R. (2013) *The rise of Big Data: what does it mean for education, technology, and media research?* *Learning Media and Technology*, vol. 38, num. 3 p. 237-240.
- FERRER-SAPENA, A., PESET, F., Y ALEIXANDRE-BENAVENT, R. (2011). *Acceso a los datos públicos y su reutilización: Open Data y Open Government*. *El Profesional de la Información*, vol. 20, núm. 3, pàg. 260-269.
- FETZER, J. (2003). *Collaborative Research. Analytical and Bioanalytical Chemistry*. Vol. 376, núm. 3, pàg. 279-280.
- GIUDICE, G. F. (2012). *Big Science and the Large Hadron Collider*. *Physics in Perspective*, vol. 14, num. 1, p. 95-112 <http://arxiv.org/abs/1106.2443>
- HAND, E. (2010). *'Big science' spurs collaborative trend*. *Nature*, vol. 463, 282.
- KEEFER, ALICE (2005). *Aproximació al moviment "open access"*. *BiD: textos universitaris de biblioteconomia i documentació*, desembre, núm. 15. <http://bid.ub.edu/15keefer.htm>
- LEYDESDORFF, L., Y WAGNER, C.S. (2008). *International Collaboration in science and the formation of a core group*. *Journal of Informetrics*, vol. 2, num. 4, p. 317-325.
- LÓPEZ-BORRULL, A. Y OPPENHEIM, C. (2004). *Legal aspects of the web*. *Annual Review of Information Science and Technology*. Vol. 38, pp. 483-548.
- LÓPEZ-BORRULL, A. (2009). *El treball col·laboratiu des de la perspectiva de la informació i la documentació: visions i perspectives*. *UOC Papers*. Núm. 8, ISSN.1885-1541. <http://www.uoc.edu/uocpapers/8/dt/cat/lopez.pdf>
- LÓPEZ-BORRULL, A. (2012). *Física vs Química: dos modelos de publicación científica*. *El Profesional de la Información*. Núm. 2, Pàg. 167-172.
- PESET, F., FERRER-SAPENA, A., Y SUBIRATS-COLL, I. (2011). *Open data y Linked open data: su impacto en el área de bibliotecas y documentación*. *El Profesional de la Información*, vol. 20, núm. 2, pàg. 165-173. <http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/2011/marzo/06.pdf>
- SMART, J., SCOTT, M., MCCARTHY, J. B., ET AL (2012). *Big Science and Big Administration. Confronting the Governance, Financial and Legal Challenges of Future ICT*. *Eur. Phys.J.SpecialTopics*, num. 214, p. 635-666.
- TAN, W., BLAKE, M.B., SALEH, I., ET AL. (2013) *Social-Network-Sourced Big Data Analytics*. *IEEE Internet Computing*, vol. 17, num. 5, p. 62-69.