ESTUDIOS / RESEARCH STUDIES

Patrones y estrategias en la colaboración científica: la percepción de los investigadores

Javier Gómez-Ferri*, Gregorio González-Alcaide**

* Departamento de Sociología y Antropología Social, Universitat de València.
Correo-e: javier.gomez-ferri@uv.es | ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-0580-6022>

** Departamento de Historia de la Ciencia y Documentación, Universitat de València.
Correo-e: gregorio.gonzalez@uv.es | ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-3853-5222>

Recibido: 19-01-2017; 2ª versión: 24-04-2017; Aceptado: 20-07-2017.

Cómo citar este artículo/Citation: Gómez-Ferri, J.; González-Alcaide, G. (2018). Patrones y estrategias en la colaboración científica: la percepción de los investigadores. *Revista Española de Documentación Científica*, 41 (1): e199. <https://doi.org/10.3989/redc.2018.1.1458>

Resumen: La colaboración constituye una práctica generalizada en las actividades de investigación, cuyas características e implicaciones se han analizado generalmente a partir de las coautorías de las publicaciones científicas. Con el objeto de profundizar en el conocimiento de este fenómeno, se ha administrado un cuestionario a una muestra de 3070 investigadores de las universidades de la Comunidad Valenciana (España), analizando por ramas de conocimiento (Artes y Humanidades, Ciencias, Ciencias de la Salud, Ciencias Sociales y Jurídicas e Ingeniería y Arquitectura), categorías académicas y sexo, cómo se establecen los contactos entre los investigadores (pre-colaboración), el desarrollo de la colaboración como proceso (tareas y motivos principales para colaborar, número de colaboradores habituales y factores personales y a nivel de grupos de investigación que hacen que la colaboración resulte exitosa), el grado de satisfacción con la plasmación del trabajo en colaboración a través de las publicaciones científicas e identificando los problemas y barreras que dificultan la colaboración.

Palabras clave: Colaboración científica; Motivaciones; Número de colaboradores; Beneficios; Rasgos personales.

Patterns and strategies in scientific collaboration: the perception of researchers

Abstract: Collaboration is a widespread practice in research activities, whose characteristics and implications are usually analyzed from the co-authorship of scientific publications. A questionnaire was administered to a sample of 3070 researchers from the universities of the Valencian Region (Spain), in order to deepen the knowledge of this phenomenon, analyzing by branches of knowledge (Arts & Humanities, Sciences, Health Sciences, Social & Legal Sciences, Engineering & Architecture), academic categories and sex, how the contacts between researchers have been established (pre-collaboration); the development of collaboration as a process (main tasks and motives for collaboration, number of regular collaborators and personal and group factors that make the collaboration successful); the degree of satisfaction with the presentation of collaborative work through scientific publications; and identifying the problems and barriers that hamper it.

Keywords: Scientific collaboration; Motivations; Number of collaborators; Benefits; Personal traits.

Copyright: © 2018 CSIC. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

1. INTRODUCCIÓN

La colaboración científica, entendida como la participación conjunta con otros investigadores en actividades de investigación, es un rasgo esencial en la Ciencia, siendo habitual en muchas disciplinas que la práctica totalidad de los trabajos sean firmados en multi-autoría por un número cada vez más elevado de autores (Endersby, 1996; Babchuk y otros, 1999; Wagner-Döbler, 2001). Se trata además de un aspecto fomentado por los organismos responsables de las políticas científicas a través de iniciativas para el desarrollo conjunto de proyectos de investigación o mediante la creación de estructuras estables de investigación en colaboración.

La colaboración científica ha sido objeto de análisis por parte de diferentes disciplinas, siendo abordada desde variadas metodologías y enfoques. Uno de los primeros aspectos que atrajo a los estudiosos del tema fue el progresivo aumento de la colaboración científica. Aunque la colaboración científica no es un fenómeno reciente (Finholt y Olson, 1997), el progresivo incremento del trabajo en colaboración constituye uno de los rasgos que han caracterizado la evolución de la Ciencia a lo largo de las últimas décadas, y uno de los que más atención ha atraído y sigue atrayendo (Price, 1963; Beaver y Rosen, 1978; Wagner-Döbler, 2001). Pero no sólo ha ido aumentando el número de personas implicadas en las investigaciones científicas, sino también el número de campos o disciplinas involucradas, como también las instituciones de investigación u organizaciones que interactúan entre sí (Amabile y otros, 2001; Shrum y otros, 2007; Sonnenwald, 2007; Bozeman y otros, 2013; Mosbah-Natanson y Gingras, 2013). Estas últimas pueden pertenecer a diferentes países o regiones geográficas o ser actores no académicos, como empresas u organizaciones de la sociedad civil.

A la constatación del incremento de la colaboración científica mediante indicadores cuantitativos (Gazni y Didegah, 2011; Wuchty y otros, 2007) ha seguido el interés por determinar la naturaleza del fenómeno y sus causas. Katz y Martin (1997) y Melin y Persson (1996), además de tratar de delimitar qué es la colaboración científica, se ocuparon de los factores que la motivan y de los efectos de la misma. En este sentido, son numerosos los factores que se derivan de la colaboración científica que están entre las causas del aumento de la misma entre los científicos en todas las ramas del conocimiento, que van desde el incremento de la productividad; al hecho mismo de poder alcanzar resultados que de otra manera costarían más o simplemente serían imposibles de alcanzar por la falta de recursos materiales, cognitivos o por la creciente especialización del conocimiento; sin dejar de lado

los factores simbólicos ligados al reconocimiento y el desarrollo de la carrera académica de los investigadores e investigadoras (Beaver y Rosen, 1978; Beaver, 2001; Hara y otros, 2003; Peters, 2006; Wagner y Leydesdorff, 2005). Indagar en los factores causales de la colaboración científica también conlleva determinar la percepción y motivaciones personales de los investigadores, así como lo que ocurre durante los procesos de colaboración y sus fases (Kraut y otros, 1988a), sus efectos y resultados; e incluso conocer lo que sucede con anterioridad y posterioridad a la colaboración propiamente dicha, desde cuestiones de sociabilidad y cómo se establecen los contactos, hasta cómo y por qué terminan las colaboraciones, como han mostrado Shrum y otros (2001), Cummings y Kiesler (2005) y Sonnenwald (2007).

Desde el estudio pionero de Lotka (1926), uno de los efectos más constatados de la colaboración científica es el aumento de la productividad y del tamaño de los grupos de investigación, cuya manifestación más significativa es la *Big Science* (Price, 1963). También, en relación con la productividad, se ha constatado que los artículos publicados en coautoría son más citados que los de autor único (Persson y otros, 2004). Asimismo, cada vez es más evidente que el aumento de la colaboración está transformando aspectos más sustantivos y básicos en la manera de hacer Ciencia, desde la selección de los problemas hasta la manera en que se comunica, pasando por la credibilidad y la citación de los trabajos (Whitley, 1985; Bennett y Gadlin, 2012; Brint, 2005; Lee y Bozeman, 2005; Leahey, 2016).

La colaboración científica también tiene su "cara oculta", como lo han expresado Bozeman y otros (2013), que concierne tanto a aspectos que han pasado desapercibidos como a conflictos y disfunciones. Uno de los temas más tratados que afecta sobre todo a determinados ámbitos como las Ciencias de la Salud (Shrum y otros, 2007) son los problemas relacionados con las autorías: subautorías o contribuciones a la investigación mencionadas en los agradecimientos (Patel, 1973; Heffner, 1979); autorías fantasma, es decir, investigadores que han realizado contribuciones fundamentales pero que no son incluidos entre el listado de autores del trabajo (Rennie y Flanagin, 1994); y autorías honoríficas o invitadas, en este caso, autores que no han contribuido a la realización de la publicación pero se incluyen como firmantes de la misma por motivos diversos, como compensar o intercambiar favores, avalar con su presencia el trabajo realizado o como una forma de halago o imposición por parte de superiores en el escalafón académico o profesional (Croll, 1984; Rennie y Flanagin, 1994; Cronin, 2001); a estos problemas hay que sumar

las cuestiones referidas a la determinación del orden de las firmas, aspecto abordado en el trabajo ya clásico de Zuckerman (1968) o en el más reciente de Cronin (2001).

A pesar de los numerosos estudios realizados sobre la colaboración científica, tal y como advierten Shrum y otros (2007) no existe una teoría comprensiva de la misma. No obstante, en una línea de explicación teórica de los procesos de colaboración, cabe destacar tanto la propuesta tipológica distinguiendo hasta seis tipos de colaboradores que realizan Bozeman y Corley (2004); como las investigaciones encaminadas a conocer los motivos por los que los investigadores deciden colaborar y eligen colaboradores (Melin, 2000); o las que buscan establecer el papel que se puede atribuir a algunas variables como pueden ser las tareas a realizar (Birnholtz, 2007), la socialización, incluyendo la experiencia previa de los participantes encaminada a la optimización de recursos (Hara y otros, 2003), el género (Bozeman y Corley, 2004; Bozeman y Gaughan, 2011), o la categoría profesional (Bozeman y Corley, 2004; Lee y Bozeman, 2005). En cualquier caso, hay que señalar que la mayor parte de enfoques que han tratado de interpretar la colaboración científica se pueden situar entre las explicaciones funcionales centradas a nivel institucional para la satisfacción de la función epistémica de la Ciencia; o están basadas en explicaciones estratégicas de obtención de beneficios a nivel individual; o bien en la combinación de ambas (Wray, 2002).

Aunque la colaboración científica conlleva la conjunción de voluntades y acciones individuales en una actividad cooperativa, ello no obvia la existencia de una competencia entre los individuos que participan en ella. En términos de Bourdieu (1976) se trata de una lucha competitiva por el monopolio de la autoridad científica o, en los de Whitley (1985), por recursos reputacionales, que se produce entre sujetos situados relacionamente en un campo en diferentes posiciones objetivas (Bourdieu, 1976): el campo científico o la institución científica. Esos recursos se pueden convertir en recursos materiales que sirven para reforzar la posición y los recursos simbólicos ya poseídos. Esa competencia no sólo ocurre entre grupos, sino dentro de los propios grupos en los que se colabora. Tal situación no debe llevar a pensar que la mejor manera de entender la conducta colaborativa son las posiciones instrumentalistas o estratégicas, orientadas a la optimización de las estrategias individuales, propias de la teoría de la elección racional. Aunque la colaboración científica es una actividad individual, ésta se realiza de manera organizada en un contexto institucio-

nal que es producido y reproducido por los actores sociales. En este sentido, asumimos más la idea de abordar la colaboración científica como una práctica institucional dentro del ámbito científico, entendiendo "institución" más en el sentido del nuevo institucionalismo de Powell y DiMaggio (1991) que en el del funcionalismo mertoniano (Merton, 1942). Es decir, como conducta que se atiene a reglas contingentes y dinámicas, producidas por los agentes que no están en igualdad de posiciones y condiciones; las cuales, además, son interpretadas por los agentes, y que son, en parte, producto de actuar siguiendo un tipo de conciencia práctica; en lugar de como conducta que sigue las normas universales de la institución científica (Merton, 1942). En este sentido, la colaboración científica y las formas que adopta no sería un mero subproducto de la interiorización de normas o reglas de la institución, sino una creación activa de los propios sujetos del campo.

Como se ha señalado, el aumento de la colaboración científica, que se está produciendo tanto de manera intensiva como extensiva, tiene un efecto sobre la práctica y el alcance de la Ciencia (González-Alcaide y Gómez-Ferri, 2014). En este sentido, el propósito de la presente investigación es conocer las pautas generales de colaboración científica de los investigadores de las universidades españolas, tomando como caso las universidades valencianas. Para ello, la atención se ha focalizado en conocer y precisar las diversas formas de colaboración científica y sus características y dimensiones, incidiendo en algunas de las vertientes menos estudiadas a nivel bibliográfico, por ejemplo cómo se establecen los contactos entre los investigadores (pre-colaboración), el desarrollo de la colaboración como proceso, la percepción y el grado de satisfacción en relación con la plasmación de los resultados de las actividades en colaboración a través de las publicaciones científicas, el tamaño habitual de los núcleos estables de colaboradores o la identificación de los problemas y las barreras que la dificultan, en el ámbito de la universidad. En suma, se pretende mostrar algunos de los principales elementos de la disposición a colaborar por parte de los investigadores, desglosados por variables como la categoría académica, el género o la rama científica, lo cual nos permite ver la importancia de algunos factores y realizar comparaciones entre ellos.

El conocimiento del fenómeno de la colaboración científica y de sus rasgos positivos puede ofrecer una información de gran utilidad tanto para los propios investigadores como para las instituciones y organismos gestores de las políticas científicas de cara a potenciar y gestionar la misma. En esta línea, en el presente trabajo se ofrecen los resul-

tados del proyecto de investigación que lleva por título "Análisis de las prácticas de colaboración científica de los investigadores de las universidades de la Comunidad Valenciana: una vía hacia la excelencia científica", en el que se han analizado las características y las estrategias de colaboración de los investigadores de este ámbito geográfico, mediante un estudio cuantitativo basado en la técnica de encuesta.

Los estudios previos realizados sobre la colaboración científica en el ámbito de la Comunidad Valenciana están basados todos ellos en aproximaciones bibliométricas y mayoritariamente se centran en el área de las Ciencias de la Salud (Abad García y otros, 2007; Aleixandre Benavent y otros, 2011; Alonso Arroyo y otros, 2005; Alonso Arroyo y otros, 2010; Miguel Dasit y otros, 2005). También la mayoría de estudios e informes referidos a otros ámbitos geográficos están realizados a partir de indicadores bibliométricos o bien están basados en el Análisis de Redes Sociales aplicados a las características bibliográficas de las publicaciones científicas para la generación de mapas de la Ciencia que permitan identificar y analizar las estructuras y vínculos de colaboración (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, 2016; Gómez y otros, 2009; Olmeda Gómez y Lara-Navarra, 2010; Carretero Guerra y otros, 2005). Ante esta situación, consideramos que era necesario incidir en una aproximación que analice un número mayor de dimensiones y variables, particularmente el análisis de la perspectiva y motivaciones de los propios investigadores para colaborar; e indagar en lo que pasa antes y durante el proceso de colaboración científica, dado que los análisis bibliométricos y de redes sociales ofrecen sobre todo una visión *ex post facto* acerca del proceso de colaboración, reflejando cómo han quedado plasmadas las actividades en colaboración en forma de publicaciones formales. Comenzar a paliar esta laguna de conocimiento ha sido, por tanto, el principal objetivo del mencionado proyecto de investigación cuyo desarrollo y principales resultados describimos a continuación.

2. METODOLOGÍA

2.1. Muestra y población

El estudio ha tomado como referencia al personal docente e investigador de las universidades valencianas, cinco de ellas públicas (Universitat de València, Universitat Politècnica de València, Universitat d'Alacant, Universidad Miguel Hernández de Elche y Universitat Jaume I) y dos privadas (Cardenal Herrera-CEU y Católica de Valencia San Vicente Mártir). Se excluyeron dos universidades

privadas (Universidad Internacional de Valencia y Universidad Europea de Valencia) porque se trata de centros que difieren en gran medida del resto de universidades analizadas, básicamente debido a su reciente fecha de creación y a ser instituciones centradas en una misión marcadamente docente y no en la investigación, además del bajo número de personal que las compone.

El marco muestral se obtuvo en julio de 2015 a partir de la información pública que aparece en los directorios de las universidades. Se obtuvieron un total de 13.152 direcciones. Esta cifra está por encima de la Estadística de Personal de Universidades del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte para el curso 2014-2015, que es de 12.406 (10.785 personas adscritas a universidades públicas y 1.925 personas a universidades privadas) debido a que algunas universidades no tienen actualizados los directorios y conservan personal jubilado o asociados que no mantienen contrato en vigor, además del personal investigador contratado predoctoral y postdoctoral y profesores visitantes y eméritos, tampoco recogidos en la estadística.

Se envió un correo a toda la población explicando el propósito de la investigación, con un enlace individualizado al cuestionario para la respuesta. Se informó que el tiempo medio aproximado para cumplimentarlo era de 15 minutos. En el correo se informaba a los destinatarios del cumplimiento de las cláusulas de protección de datos y del anonimato y confidencialidad de las respuestas. Se enviaron dos recordatorios a la población que no había respondido, incidiendo particularmente en las universidades y categorías profesionales donde los niveles de respuesta eran más bajos. Se controlaron individualmente las respuestas recibidas, con lo que se reducen algunos de los problemas de Internet como medio para la administración de cuestionarios (Jansen y Corley, 2007; Roztocki, 2001). La administración de los cuestionarios y la recogida de respuestas se efectuó entre marzo y mayo de 2016.

Finalmente se han dado por válidos y completos 3070 cuestionarios: 2765 correspondientes a universidades públicas y 305 a universidades privadas, lo cual supone una tasa de respuesta del 25,6% para las universidades públicas y del 18,8% para las privadas. Para todo el marco muestral la tasa de respuesta ha sido del 23,3%.

El porcentaje de la población de profesorado que integra la muestra por universidades oscila entre el 21,6% ($n=225$) en el caso de la Universidad Miguel Hernández y el 30,6% ($n=356$) en la Universitat Jaume I de Castellón en el caso de las universidades públicas. En la Universitat de Valencia se ha alcanzado un porcentaje de respuesta del 24,6%

de la población ($n=961$), en la Universidad de Alicante del 27% ($n=568$) y en la Universitat Politècnica de València del 25,7% ($n=655$). Globalmente, se sitúa en el 25,6% de la población ($n=2765$) considerando los datos recogidos en la Estadística de Personal de las Universidades del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte del curso académico 2014-2015. En relación con el porcentaje global del marco muestral, la muestra está ligeramente sobrerrepresentada en el caso de la Universidad Jaume I de Castellón y algo subrepresentada en el caso de la Universitat de València. Por su parte, el porcentaje de la población de profesorado que conforma la muestra en el caso de las universidades privadas es algo inferior: el 18,1% ($n=128$) en el caso de la Universidad Cardenal Herrera-CEU y el 19,3% ($n=177$) en la Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir. Globalmente ambas totalizan el 18,8% de la población de profesorado de estos centros ($n=305$).

La distribución de las tasas de respuesta de la muestra por ramas de conocimiento en las universidades públicas se sitúa entre el 18,9% ($n=706$) de las Ciencias Sociales y Jurídicas y el 34,6% ($n=429$) de las Artes y Humanidades. En Ciencias de la Salud se ha muestreado al 31,2% de la población ($n=479$), en Ciencias al 27,8% ($n=536$) y en Ingeniería y Arquitectura al 26,2% ($n=615$). En el caso de las universidades privadas no es posible determinar estos porcentajes, ya que la Estadística de Personal de las Universidades no determina la rama de conocimiento del profesorado de estos centros. En caso de que el muestreo hubiese sido aleatorio, en todas las universidades públicas, los tamaños de las muestras cumplen los estándares recomendados para asegurar la confiabilidad, variabilidad y nivel de error aceptable de los estudios estadísticos, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. Únicamente en la Universidad Miguel Hernández se hubiesen requerido algunos cuestionarios más, pero en cualquier caso se sitúa en el límite superior de los valores recomendados, con un margen de error por debajo del 6%. En el caso de las universidades privadas, aunque los márgenes de error son más elevados, no se llega a valores excesivos y consideradas conjuntamente, se sitúan dentro de los valores de referencia recomendados. Por ramas de conocimiento, el margen de error más elevado es el de Artes y Humanidades, con un 3,8% (ver Anexo I).

En relación con el estatus académico de los profesores de las universidades públicas, los catedráticos de universidad están representados con 415 cuestionarios contestados (32,3% de la población) y los titulares de universidad con 818 (25,7%). Las figuras de catedráticos de escuela

universitaria ($n=21$) y de titulares de escuela universitaria ($n=80$) se presentan diferenciadas. En cuanto a las figuras contractuales, se han analizado 297 cuestionarios de contratados doctores (36,2% de la población), 160 de ayudantes doctores (35,7%), 42 de ayudantes (32,6%), 645 correspondientes a asociados (16,7%), además de 39 colaboradores y otras figuras de presencia más puntual. Se ha considerado de interés analizar la percepción acerca de la colaboración de dos figuras adicionales, los investigadores predoctorales y los investigadores postdoctorales (referidos de forma informal como becarios predoctorales y postdoctorales) y de los técnicos de laboratorio, ya que participan en las actividades docentes y de investigación junto al resto de figuras y, por tanto, resulta de interés conocer la valoración acerca de la colaboración de estos dos colectivos. De las principales categorías profesionales, el margen de error de la categoría de catedráticos de universidad es del 4%, el de profesores titulares de universidad de un 3%, el de contratados doctores de un 4,5%, el de ayudantes doctores de un 6,3% y la de asociados de un 3,5%. En el caso de otras figuras como los investigadores predoctorales y postdoctorales no ha sido posible determinar estos valores debido a la ausencia de una fuente que identifique la población de estos colectivos.

2.2. Fuentes de datos y variables

Para la obtención de los datos se diseñó un cuestionario que constaba de treinta y dos preguntas. El cuestionario se elaboró de forma expresa para este estudio, aunque para la elección de algunas cuestiones y sus opciones de respuesta se han tenido presentes una serie de trabajos previos. De manera principal, Beaver y Rosen (1978) y Katz y Martin (1997), quienes han indagado en los motivos de los investigadores para colaborar. Beaver (2001), además de los motivos de la colaboración, también ha considerado el inicio de la colaboración, el número de colaboradores, o la manera de asignar el crédito o autoría. Por su parte, Kraut y otros (1988a, 1988b) y Melin (2000) se han ocupado de los motivos y rasgos relacionados con la búsqueda y elección de los colaboradores.

Las treinta y dos preguntas del cuestionario se estructuraron en cinco dimensiones o bloques temáticos. El primero de ellos de carácter sociodemográfico, siendo la distribución del profesorado a partir de las variables universidad, rama de conocimiento, categoría profesional y sexo las agrupaciones primarias consideradas para el análisis de los factores asociados a la colaboración. El segundo bloque aborda el grado de colaboración, incluyendo aspectos sobre la percepción y valoración de los investi-

gadores sobre la misma, las tareas y los motivos para colaborar y las características que hacen que una colaboración sea exitosa. El tercer bloque se ha centrado en obtener información sobre el número de colaboradores habituales de los investigadores y si se considera que el número de personas con las que se ha colaborado son insuficientes, las necesarias o demasiadas. El cuarto bloque analiza dónde se ha conocido a los colaboradores, las características o rasgos que se busca en los mismos y las razones por la que la colaboración no ha funcionado de forma adecuada y se ha dejado de colaborar. Finalmente, el quinto bloque se centra en el proceso de publicación, estudiando la satisfacción de los investigadores con la plasmación del trabajo en colaboración a través de las publicaciones científicas formales. La mayor parte de preguntas han sido de respuesta múltiple, en las que el investigador podía elegir varias opciones o de escala de cuatro opciones de respuesta (para evitar la opción intermedia), algunas de ellas en forma de batería, como la que se pide valorar una serie de características de los colaboradores. Se ha efectuado la prueba de inferencia estadística chi-cuadrado cuando se han observado en los estadísticos descriptivos valores llamativos que pudieran estar reflejando la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre las ramas de conocimiento, categorías profesionales y sexo en relación con la variable o aspecto analizado.

3. RESULTADOS

3. 1. Grado de colaboración, percepción y motivos que influyen en la misma

El desarrollo de actividades de investigación en colaboración por ramas de conocimiento, categorías profesionales y sexo

El 76,4% de los profesores encuestados ($n=2344$) manifiesta haber realizado actividades de investigación en colaboración los años 2014-2015, frente a un 23,6% que indica que no lo ha hecho. Por ramas de conocimiento, las Ciencias se destacan sensiblemente por encima del resto, con el 86,7% de investigadores que han trabajado en colaboración ($n=488$), si bien, todas las áreas presentan valores elevados en relación con las colaboraciones, que se sitúan por encima del 70%. Cabe destacar el elevado grado de colaboración declarado en las Artes y Humanidades (71,5%), pese a ser considerada tradicionalmente como una rama con un menor grado de colaboración (tabla I).

Las figuras más altas de las categorías académicas concentran un mayor grado de colaboración, no observándose diferencias en el grado de

colaboración según el sexo (75% de las mujeres y 77,3% de los hombres, $p=0,15$) aunque sí en función del tipo de centro (77,5% en las universidades públicas frente a un 66,2% en las universidades privadas, $p<0,001$). Cabe resaltar asimismo el elevado número de profesores asociados que ha declarado que desarrolla actividades en colaboración (51,9%), ya que no se contempla entre sus funciones las tareas de investigación (tabla II).

Percepción de la colaboración científica

La práctica totalidad de encuestados valora que la colaboración científica resulta imprescindible o muy necesaria en relación con sus actividades de investigación, con valores marginales de únicamente el 5,7% de investigadores que contestan que es poco necesaria o innecesaria, a pesar de que una parte de los que la ha valorado positivamente no haya desarrollado tareas en colaboración. Cabe destacar, asimismo, que la colaboración es percibida como imprescindible en mayor medida en las ramas de Ciencias (51%) y Ciencias de la Salud (44,2%) frente a las otras tres ramas (33-39%). Por categorías, la figura de catedrático de universidad, ayudante doctor e investigadores predocorales y postdoctorales, son las que valoran en mayor medida la colaboración como imprescindible. Es decir, las categorías profesionales vinculadas con los estadios iniciales y finales de la carrera académica son las que otorgan mayor importancia a la colaboración (ver Anexo I).

Tareas realizadas en colaboración

La principal tarea efectuada en colaboración, que se presenta muy destacada por encima del resto, es la "redacción, revisión y difusión de resultados de la investigación", con el 78,2% de los 2.344 investigadores que han efectuado actividades en colaboración que refieren este motivo; seguida por la "concepción o formulación del tema, problema o proyecto de investigación" (65,8%); el "diseño y discusión teórica y metodológica" (64,5%); y la "organización o participación en reuniones, jornadas y congresos científicos" (63,9%) (figura 1).

En el caso de los investigadores predocorales, profesores asociados, ayudantes y técnicos de laboratorio, también se destacan otras tareas como la "preparación de materiales, muestras o instrumental para el análisis" y la "búsqueda, recopilación y revisión de documentación o materiales".

Motivos para el desarrollo de actividades de investigación en colaboración

Dos factores se destacan muy por encima del resto como motivos por los que se han desarro-

Tabla I. Distribución por ramas de conocimiento de la participación en actividades de colaboración científica

Rama de conocimiento	Sí	%	No	%	Total
Artes y Humanidades	345	71,58	137	28,42	482
Ciencias	488	86,68	75	13,32	563
Ciencias de la Salud	470	74,48	161	25,51	631
Ciencias Sociales y Jurídicas	582	75,98	184	24,02	766
Ingeniería y Arquitectura	459	73,09	169	26,91	628
Total	2.344	76,35	726	23,65	3.070

Tabla II. Distribución por categorías profesionales de la participación en actividades de colaboración científica

Categoría	Sí	%	No	%	Total
Catedrático de Universidad	384	92,53	31	7,47	415
Titular de Universidad	706	86,31	112	13,69	818
Catedrático de Escuela Universitaria	15	71,43	6	28,57	21
Titular de Escuela Universitaria	48	60,00	32	40,00	80
Contratado Doctor	255	85,86	42	14,14	297
Ayudante Doctor	145	90,63	15	9,38	160
Ayudante	35	83,33	7	16,67	42
Asociado	335	51,94	310	48,06	645
Emérito	8	100,00	0	0,00	8
Colaborador	28	71,79	11	28,21	39
Visitante	3	75,00	1	25,00	4
Investigador Postdoctoral	21	84,00	4	16,00	25
Investigador Predoctoral	119	76,77	36	23,23	155
Técnico de Laboratorio	23	62,16	14	37,84	37
Otros	17	89,47	2	10,53	19
Total universidades públicas	2142	77,47	623	22,53	2765
Profesor Director	17	80,95	4	19,05	21
Profesor Agregado	94	72,87	35	27,13	129
Profesor Adjunto	32	72,73	12	27,27	44
Profesor Asociado	39	56,52	30	43,48	69
Profesor Ayudante	2	66,67	1	33,33	3
Profesor Colaborador	18	47,37	20	52,63	38
Otros	0	0,00	1	100,00	1
Total universidades privadas	202	66,23	103	33,77	305

llado actividades de investigación en colaboración: "aprovechar las habilidades, destrezas o conocimientos de los colaboradores" (motivo declarado por el 74% de los 2.344 investigadores que han establecido vínculos de colaboración) y la "aproximación multidisciplinar al tema estudiado" (65,1%). En tercer lugar se sitúa "incrementar la productividad" (52,5%), que se destaca ligeramente por encima del resto de motivos (33-49%) (figura 2).

Por sexos, las mujeres se destacan por encima de los hombres en las colaboraciones orientadas a "aprender nuevas habilidades o métodos de investigación" (52,5% frente al 46,6%, $p=0,005$); mientras que los hombres se destacan en "favorecer la integración de nuevos investigadores o doctorandos" (41,1% frente al 36,7%, $p=0,03$) y en "obtener financiación o acceso a recursos económicos" (43,6% frente al 38,7%, $p=0,01$).

Figura 1. Distribución porcentual de las tareas realizadas en colaboración.

Figura 2. Distribución porcentual de los motivos por los que se han desarrollado actividades de investigación en colaboración.

3. 2. Formas, estrategias y dimensiones de la colaboración

El número de colaboradores

El profesorado de la rama de Ingeniería y Arquitectura es el que refiere que colabora con un número mayor de investigadores (con un promedio de colaboradores habituales de $7,3 \pm 10,9$), por delante de la rama de las Ciencias de la Salud ($7,2 \pm 15,1$) y de las Ciencias ($6,3 \pm 4,6$). Sin embargo, lo más llamativo en relación con este aspecto, es el elevado grado de colaboradores referidos en la rama de Artes y Humanidades ($6 \pm 9,8$), un valor por encima de las Ciencias Sociales y Jurídicas ($5,9 \pm 4,2$) y similar al observado en la rama de Ciencias.

La desviación típica más alta la encontramos en la rama de Ciencias de la Salud (15,1), reflejo de la existencia de núcleos de colaboradores de más diverso tamaño; mientras que las desviaciones típicas más bajas se dan en Ciencias (4,6) y Ciencias Sociales y Jurídicas (4,2), donde hay una menor variabilidad, por tanto, en cuanto al número de colaboradores.

Con carácter general, cabe resaltar el elevado número de investigadores que han manifestado que el número de colaboradores con los que han trabajado es insuficiente (30,3%, $n=711$). Por ramas de conocimiento, las Ciencias de la Salud (37,2%, $n=175$) y la Ingeniería y la Arquitectura (34,2%) se destacan por encima del resto al referir que el número de colaboradores es insuficiente.

La búsqueda de colaboradores

En relación con la búsqueda de colaboradores para el desarrollo de actividades de investigación, el 62% (n=1452) de los encuestados ha indicado que ha buscado colaboradores frente a un 38,1% (n=892) que no lo ha hecho. La "accesibilidad y disposición favorable a la colaboración" y el "conocimiento de métodos o que tenga destrezas complementarias a las propias o las existentes en el grupo de trabajo" constituyen los dos rasgos más destacados que se buscan entre los colaboradores, ya que han sido considerados como esenciales por el 66,4% y el 52%, respectivamente, de los investigadores que han buscado colaboradores. La "compatibilidad en el estilo de trabajo, intereses y prioridades" también se presenta como un factor destacado (el 39,7% de los encuestados lo considera esencial).

El "lugar de trabajo o de formación" es, con diferencia, la principal forma de conocimiento de colaboradores (el 72% de los profesores que han establecido relaciones de colaboración así lo declaran), seguido por la "asistencia a una reunión científica" (52,4%) y las "estancias de investigación/profesor visitante en otra institución" (43,3%). No obstante, cabe destacar, por categorías profesionales, que los catedráticos señalan como primera opción que les ha posibilitado conocer colaboradores la "asistencia a una reunión científica" mientras que en el resto de categorías la forma principal de conocimiento de los colaboradores es el "lugar de trabajo o de formación". En el Anexo I se detallan todas las características y formas de conocimiento de los colaboradores que se han analizado.

El cese de las colaboraciones

Un 57,5% (n=1.347) de los encuestados manifiesta que ha dejado de colaborar con alguno de los investigadores con los que ha mantenido relaciones de colaboración en el pasado, con lo que el cese de las colaboraciones es un fenómeno bastante frecuente. Por ramas de conocimiento, las Ciencias (67,6%) se destaca sensiblemente por encima del resto (50,1%-59,3%) en cuanto a los investigadores que han cesado relaciones de colaboración establecidas en el pasado. El principal motivo aducido para dejar de colaborar es que "se trataba de una colaboración puntual" (el 55,2% de los autores que ha indicado que ha dejado de colaborar refiere este motivo), seguido como factor destacado por la "finalización del proyecto" (49,3%). También constituyen motivos importantes, aunque en menor medida, la "orientación a nuevos ámbitos temáticos" (34,3%), que la colaboración "no ha respondido a las expectativas esperadas" (28,5%) y la "falta de financiación" (27,8%).

Según el sexo, dos factores resultan estadísticamente significativos para dejar de colaborar, que "se trataba de una colaboración puntual" (50,7% de mujeres y 57,7% de hombres, $p=0,01$) y la "falta de financiación" (23,2% de mujeres y 30,4% de hombres, $p=0,004$). También se destacan, aunque en menor medida, otros dos factores para dejar de colaborar: el hecho de que las colaboraciones "no han respondido a las expectativas esperadas" (el 31,6% de las mujeres así lo declara frente al 26,7% de los hombres, $p=0,05$) y las "obligaciones personales o compromisos familiares" (11,5% de las mujeres frente al 8,3% de los hombres, $p=0,5$).

Factores personales y grupales positivos para el impulso y éxito de las actividades en colaboración

La generación de un clima de confianza, conocimiento y respeto mutuo es el rasgo personal más valorado por parte de los investigadores para el desarrollo de actividades de investigación en colaboración (el 75% de los investigadores lo considera esencial); seguido por la capacidad para cumplir los compromisos asumidos (esencial para el 59%) y compartir los mismos objetivos e intereses (38%). Otros factores, aunque también importantes, se destacan en menor medida (figura 3).

La capacidad organizativa para distribuir el trabajo y fijar unos objetivos claros y alcanzables (destacado como esencial por el 41% de los encuestados) y sentirse igual de partícipes tanto del trabajo y responsabilidades como de los resultados obtenidos (el 40,5% lo consideran esencial) son los dos factores principales más valorados en relación con la colaboración en el seno de los grupos de investigación. Otros factores considerados como esenciales o bastante importantes son la flexibilidad para adaptarse a los cambios y la capacidad para solucionar los problemas que surjan en el desarrollo del trabajo, así como el conocimiento del rol, responsabilidades y tareas que cada miembro debe desarrollar (figura 4).

3.3. El proceso de publicación: las publicaciones científicas como reflejo y plasmación de la colaboración

El 20,4% (n=477) de los autores que han participado en actividades en colaboración considera que las publicaciones científicas no reflejan de forma adecuada el trabajo realizado en colaboración. Teniendo presente la categoría profesional, cabe resaltar que los ayudantes doctores (24,8%), los contratados doctores (23,9%) y los investigadores predoctorales (23,5%) presentan grados de insatisfacción más elevados en relación con la me-

Figura 3. Valoración del grado de importancia otorgado a diferentes factores en relación con las personas con las que se colabora

Figura 4. Valoración del grado de importancia otorgada a diferentes factores en relación con el establecimiento de colaboraciones en el seno de un grupo de investigación

dida en que las prácticas en colaboración quedan plasmadas a través de las publicaciones científicas. Los profesores asociados (25,7%) y los técnicos de laboratorio (34,8%) presentan grados de insatisfacción aún más elevados en relación con este aspecto. En el extremo opuesto, se sitúan los catedráticos de universidad y los investigadores postdoctorales, con únicamente el 11,2% y el 9,5%, respectivamente, de investigadores insatisfechos con la plasmación de las actividades en

colaboración a través de las publicaciones científicas. En el caso de las universidades privadas los profesores asociados (20,5%), los profesores adjuntos (18,8%) y los profesores agregados (18,1%), se sitúan con grados de insatisfacción mucho más elevados frente a los profesores directores (11,8%).

Las Ciencias Sociales y Jurídicas (23,9%) es la rama en la que se considera en mayor medida que las publicaciones científicas no reflejan de forma

adecuada el trabajo realizado en colaboración, seguido por las Ciencias de la Salud (22,3%), la Ingeniería y Arquitectura (19,8%), las Artes y Humanidades (19,4%) y las Ciencias (15,4%).

Respecto a los motivos aducidos por los cuales se considera que las publicaciones científicas no reflejan de forma adecuada el trabajo en colaboración, el principal aspecto apuntado es que "el estudio no se ha publicado" (aspecto señalado por el 54,7% de los 477 autores que han manifestado su descontento en relación con las publicaciones científicas derivadas de trabajos en colaboración). También cabe resaltar que el 43% de los encuestados apunta que el motivo principal es "por la existencia de hiperautorías injustificadas (autores que han firmado la publicación sin haber contribuido a su realización)" y que un 38,3% señala que "el trabajo se ha publicado en un medio inadecuado".

3. 4. Estudio de la "no colaboración": los investigadores que no han desarrollado actividades de investigación en colaboración y los motivos para la "no colaboración"

El 23,7% (n=726) de los autores encuestados ha manifestado que no ha realizado actividades de investigación en colaboración (años 2014-2015). Entre los motivos aducidos, el que destaca muy por encima del resto es que "no se ha encontrado un colaborador apropiado" (45%). El hecho de que se "trabaje individualmente y no se hayan planteado colaborar con nadie" (20,4%) se sitúa a continuación, aunque con una importancia mucho menor.

4. DISCUSIÓN

La colaboración constituye una característica central de la actividad científica. Su estudio permite conocer mejor la práctica de la producción del conocimiento. En este sentido, el estudio realizado tomando como referente los centros universitarios públicos y privados de la Comunidad Valenciana, ha permitido ofrecer una visión de los principales factores que motivan la colaboración científica y la percepción de la misma por parte de los investigadores. En los menores porcentajes de respuesta de las universidades privadas ha influido, sin duda, el hecho de que en las mismas prima más la enseñanza que la investigación, como queda reflejado en su mayor especialización docente puesta de manifiesto en algunos estudios (Bordons y otros, 2010), mientras que presentan valores más reducidos respecto a las universidades públicas en relación con otros indicadores más relacionados con las actividades de investigación, como la inversión en I+D, el número de doctores o las publicaciones científicas en las que han participado (De Filippo y otros, 2014; Sanz Ca-

sado y otros, 2011). Por ello, muchos de los académicos de las universidades privadas a los que se les ha enviado el cuestionario han podido ver el estudio realizado como ajeno a su actividad, desincentivándose el interés en relación con el mismo. Asimismo, los factores indicados también pueden contribuir a explicar la menor participación en actividades de investigación en colaboración observada (66% frente al 77% en el caso de las universidades públicas).

Los estudios que han analizado la colaboración mediante indicadores bibliométricos basados en las coautorías de las publicaciones científicas, han puesto de manifiesto que los investigadores de las ramas de Ciencias Sociales y Artes y Humanidades trabajan menos en colaboración (De Filippo y otros, 2014; Gómez y otros, 1995; González Alcaide y otros, 2012), fenómeno para el que se han ofrecido diferentes interpretaciones, como el hecho de que la colaboración es menos necesaria y esencial que en Ciencias o Ciencias de la Salud, dadas las exigencias asociadas al marcado carácter experimental de éstas últimas (Hu y otros, 2014), donde es más habitual el abordaje multidisciplinar de los problemas de investigación debido a la necesidad de compartir recursos (Zalewska-Kurek, 2016), o porque las disciplinas más teóricas como las Ciencias Sociales desarrollan en mayor medida su trabajo en "nichos especializados" vinculados a problemáticas que presentan un interés más nacional o local, lo que las hace menos proclives a la colaboración (Leahey y Reikowsky, 2008). Sin embargo, a diferencia de lo esperado, entre los resultados obtenidos en el presente estudio destaca el hecho de que los investigadores de las ramas de Ciencias Sociales y Artes y Humanidades declaran que han trabajado en colaboración con valores próximos a los de las Ciencias, las Ciencias de la Salud y la Ingeniería y Arquitectura. Debemos recurrir por tanto, para explicar estos resultados aparentemente contradictorios acerca del mismo fenómeno obtenidos a partir de diferentes aproximaciones metodológicas, a la posible incidencia que pueden tener factores como la presión por publicar y las diferentes tradiciones en relación con las autorías y la atribución del mérito científico. Tradicionalmente, se ha medido el grado de colaboración científica entre autores de manera indirecta, a través del número de coautores en las publicaciones científicas, lo que puede conducir a errores, como advirtieron Katz y Martin (1997) porque estas aproximaciones no recogen todas las formas de colaboración o por las coautorías honoríficas o invitadas. El uso de cuestionarios para valorar la colaboración científica da resultados distintos y refleja la limitación de asimilar los conceptos de coautoría y colaboración científica (Melin, 2000). Este carácter menos visible de la colaboración en las Ciencias Sociales y Humanas

se puede acentuar si tenemos en cuenta que en estas ramas, la publicación conjunta por un elevado número de autores es penalizada en los sistemas de evaluación, así como en la consecuente asignación de recursos o también en los méritos para la promoción académica. Este hecho, seguramente tiene un efecto desincentivador en los investigadores de estos ámbitos a la hora de involucrarse en proyectos de investigación de gran envergadura o para la participación en colaboraciones en grupos numerosos. A pesar de ello, es innegable que se está produciendo una tendencia general a la equiparación entre las diferentes ramas de conocimiento, dado que en todas ellas se observa una tendencia al incremento de la colaboración y la mayor importancia cobrada por los grupos de investigación y las colaboraciones internacionales en el proceso de generación del conocimiento (Babchuk y otros, 1999; Mosbah-Natanson y Gingras, 2013; Shrum y otros, 2007; Wuchty y otros, 2007).

Como se ha señalado en la introducción, las causas y los motivos por los que los investigadores colaboran entre sí pueden ser de índole muy diversa, tal y como han señalado Beaver y Rosen (1978), Katz y Martin (1997), Melin (2000) o Beaver (2001), entre otros. Entre los factores más destacados cabe hacer referencia al tipo de tarea requerida (Birnholtz, 2007), a la socialización y experiencia previa o la rama científica (Hara y otros, 2003). En la investigación que hemos realizado, los dos principales motivos señalados por los investigadores ("aprovechar las habilidades, destrezas o conocimientos de los colaboradores" y la "aproximación multidisciplinar al tema estudiado") remiten a la necesidad de cubrir una carencia cognitiva, y están en relación con la alta especialización y división del trabajo que existe en el campo científico. También el hecho de que se destaque "incrementar la productividad", un motivo de carácter más estratégico y materialista, alerta acerca de que la comprensión de las causas que dan lugar a la colaboración científica no se puede desligar de las ventajas que de ésta obtienen los investigadores. Aunque se ha escrito mucho sobre los beneficios que tiene la colaboración para los investigadores, como pueden ser una mayor productividad, un mayor impacto de las publicaciones, más citaciones o un ahorro de tiempo, sin embargo, se sabe poco acerca de cómo son percibidos estos aspectos por los investigadores según diferentes variables, como por ejemplo en relación a su categoría profesional. En nuestra investigación hemos encontrado que las categorías profesionales vinculadas con los estadios iniciales y finales de la carrera académica son las que otorgan mayor importancia a la colaboración. En este sentido, Bozeman y Corley (2004) y Boardman y Ponomarev (2007) señalan que colaborar forma

parte de las estrategias del logro de las categorías más altas en el campo académico. Como advierten Hu y otros (2014), el efecto de la colaboración no es el mismo en cada estadio de la carrera científica, siendo obviamente mayor al final. Entendemos aquí que esta coincidencia en la valoración positiva de la colaboración en el inicio y en el final de las categorías profesionales de la carrera académica se debe a razones distintas. En el caso de los investigadores predoctorales y postdoctorales, cabe vincular el mayor peso de la colaboración a los beneficios esperados a largo plazo y al menor número de experiencias negativas; mientras que para los catedráticos se debe a los beneficios efectivos que ya se han obtenido. En el caso de las categorías intermedias, posiblemente algunos investigadores han sufrido o están sufriendo algunos costes negativos que puede tener la colaboración científica, como puede ser la penalización, la invisibilización en las publicaciones realizadas en multiautoría o las autorías fantasma.

Los estudios sobre el género y la colaboración científica han detectado diferencias en la productividad científica entre hombres y mujeres, la mayor negación de autoría ("autoría fantasma") en el caso de las mujeres o también la existencia de diferentes patrones de colaboración según el género (Bozeman y Corley, 2004; Bozeman y Gaughan, 2011). En nuestra investigación, hemos observado que aunque no hay grandes diferencias en la realización de las tareas de investigación, en algunas de ellas sí se detecta un reparto de éstas en función del género, lo que nos advierte acerca de la posibilidad de que exista y se esté manteniendo en algunos casos en la investigación una cierta división sexual del trabajo científico.

El hecho de que las tareas efectuadas en colaboración más destacadas por los encuestados sean la concepción del tema de investigación, el análisis e interpretación de los datos y la redacción de los resultados, puede responder en gran medida al hecho de que todas ellas se consideren criterios indispensables para el reconocimiento y el crédito de la autoría científica (International Committee of Medical Journal Editors, 2016), siendo las publicaciones científicas un aspecto esencial de cara a los procesos de evaluación y promoción académica.

En cuanto al número de colaboradores habituales de los investigadores encuestados, que puede asimilarse con el concepto del grupo de investigación de cada uno de ellos, llama la atención que se han observado promedios muy similares en todas las ramas de conocimiento, que oscilan entre los 5,96 de las Ciencias Sociales y Jurídicas y los 7,29 en Ingeniería y Arquitectura, es decir, aunque existen grupos de investigación de diferentes

tamaños, globalmente los investigadores de las diferentes ramas no tienen conductas diferentes en relación con el número de investigadores habituales con los que se relacionan y colaboran, lo que puede apuntar a la existencia de un núcleo óptimo de colaboradores o bien estar reflejando un límite en cuanto al número de personas con las que es posible relacionarse y colaborar de forma estable y continuada. Diferentes trabajos han tratado de determinar el tamaño óptimo de los equipos o grupos de investigación o la relación existente entre el tamaño de los grupos y su rendimiento científico (Cohen, 1991; Powell, 1998). En este sentido Cabezas-Clavijo y otros (2013), han puesto de manifiesto que un mayor número de colaboradores no implica necesariamente un aumento del rendimiento en términos de productividad científica, aunque sí que se ha asociado el tamaño de los grupos a otras variables, como un mayor grado de citación o la capacidad para atraer investigadores u obtener recursos económicos. Se debe profundizar en cualquier caso, en el estudio del tamaño de los grupos de investigación y las características de sus integrantes en relación con otras variables, como el rendimiento o impacto de las publicaciones científicas de los grupos.

El elevado número de investigadores que manifiesta que el número de personas con las que ha colaborado es insuficiente, alerta acerca de la importancia de propiciar las condiciones y potenciar los canales que favorezcan la colaboración; pero también sobre la necesidad de investigar y aplicar medidas que favorezcan la cohesión y buen funcionamiento de los grupos de investigación existentes. En este sentido, a la luz de los resultados obtenidos en relación a las características que se valoran cuando se buscan colaboradores, la creación de un clima propicio en el entorno de trabajo resulta fundamental para favorecer la colaboración científica.

En cuanto al conocimiento de los colaboradores, se confirma la función que cumplen tanto la asistencia a reuniones y eventos científicos como las estancias de investigación, es decir, los contactos personales a la hora de establecer y potenciar las colaboraciones (Cañibano y otros, 2010; Ruiz-Santos y Meroño-Cerdán, 2007). Resulta llamativo y debe inducir a la reflexión, el poco peso que se le da a canales como las "redes sociales o comunidades virtuales", los "buscadores, directorios u otros recursos web" así como también a las "agencias u organismos facilitadores de la colaboración" para el establecimiento de vínculos de colaboración. Como han constatado algunas investigaciones, a pesar de la aparición de nuevos medios de comunicación y nuevas estructuras de investigación, muchas colaboraciones comienzan en conversaciones infor-

males entre colegas que entran en contacto por la proximidad física (Hagstrom, 1965; Price y Beaver, 1966). La proximidad espacial facilita la colaboración y minimiza los inconvenientes en las investigaciones (Kraut y otros, 1988b). El contacto frecuente en el entorno de trabajo, o el conocimiento personal son factores insustituibles en relación con el establecimiento de vínculos de colaboración, pese al supuesto "auge" de las iniciativas virtuales y a través de Internet. En relación con las agencias facilitadoras de la colaboración, su escaso peso probablemente responda a su carácter incipiente y al desconocimiento de sus funciones y de los servicios que ofrecen por parte de una gran parte de los investigadores. Los resultados del presente estudio, pueden en todo caso, servir de referencia para estos organismos de cara a la implementación de políticas favorecedoras de la colaboración.

Los factores personales identificados como esenciales para el impulso y éxito de las actividades en colaboración, alertan acerca de la importancia de la comunicación y de la fijación de las expectativas, objetivos y tareas en el estadio inicial de la colaboración; así como de la compatibilidad en relación con los objetivos perseguidos. También a nivel de grupos de investigación, se han apuntado factores que refieren una adecuada planificación del trabajo a desarrollar y una asignación individual objetiva y justa de los méritos derivados de la empresa colectiva. La adecuada planificación y fijación precisa y consensuada a priori de todas las tareas a desarrollar y la atribución del mérito de los resultados constituye un aspecto esencial, pero también es importante la capacidad para hacer frente y solucionar los problemas que puedan surgir en el proceso de desarrollo de las actividades en colaboración (Hara y otros, 2003; Youtie y Bozeman, 2014).

La importancia de las colaboraciones puntuales como motivo para el cese de las colaboraciones (55%) probablemente está reflejando el elevado grado de especialización de la Ciencia en la actualidad, con el concurso puntual de técnicos o especialistas de diferentes ámbitos, y está en consonancia con los elevados grados de transitoriedad observados en relación con la producción científica de los investigadores en diferentes disciplinas (González Alcaide y otros, 2015). A pesar de que no se ha indagado en la duración de los vínculos colaborativos, lo que permitiría establecer si hay una alta volatilidad o estabilidad en las colaboraciones, parece que la finalización de las mismas responde en mayor medida a la propia dinámica de las prácticas colaborativas (vinculadas en gran parte a la realización de un proyecto o un trabajo de investigación concreto) que a problemáticas de coordinación o de otro tipo, lo cual es una

buena señal de la salud de las colaboraciones en el ámbito analizado. En relación con el punto anterior, la finalización de proyectos y la falta de financiación llaman la atención acerca de la importancia de buscar vías para apoyar la continuidad de los grupos consolidados, principalmente aquellos de excelencia. Tampoco conviene perder de vista que un número relativamente llamativo de colaboraciones han cesado porque no han respondido a las expectativas esperadas (28%), lo que unido a los problemas detectados en relación con las publicaciones científicas como reflejo y plasmación de las actividades en colaboración, alerta acerca de la importancia de la comunicación y la fijación de las expectativas, objetivos y tareas asociadas a la colaboración en el estadio inicial de las mismas; así como en relación con los outputs y las atribuciones de autoría, aspectos también problemáticos (Youtie y Bozeman, 2014). También se pone de manifiesto que las obligaciones personales o compromisos familiares siguen siendo factores que limitan la actividad investigadora de las mujeres, que son las que asumen en mayor medida esas obligaciones y responsabilidades, lo que justifica la necesidad de implementar acciones de conciliación familiar o de otro tipo, que permitan minimizar las barreras que encuentran las mujeres en el desarrollo de su carrera investigadora (Kyvik y Teigen, 1996).

La colaboración científica constituye la forma predominante de organización de los investigadores

para la generación de nuevo conocimiento, por lo que los resultados del presente estudio, aunque no están exentos de limitaciones, como el hecho de que se han obtenido en un ámbito geográfico concreto y que no se ha estudiado el fenómeno de la colaboración fuera del ámbito académico universitario, además de limitaciones metodológicas relacionadas con la muestra seleccionada, deben servir para un mejor conocimiento y gestión del fenómeno estudiado, tanto a nivel individual como en relación con los organismos relacionados con la planificación y gestión de las actividades de investigación.

5. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por la Conselleria de Educación, Cultura y Deporte de la Generalitat Valenciana, dentro de la convocatoria de Ayudas para la realización de proyectos de I+D para grupos de investigación emergentes (GV/2015/049).

ACKNOWLEDGEMENTS

This work has been partially financed by the Conselleria de Educación, Cultura y Deporte de la Generalitat Valenciana through an aid to emerging research groups involved in R+D projects (GV/2015/049).

6. REFERENCIAS

- Abad García, M. F.; González Teruel, A.; Sanz Casado, E.; Lascrain Sánchez M. L.; García Zorita, C. (2007). *Producción científica de la Comunitat Valenciana en materias de biomedicina y ciencias de la salud a través de las bases de datos del Institute of Scientific Information (ISI)*. Valencia: Generalitat Valenciana, Conselleria de Sanitat.
- Aleixandre Benavent, R.; Alonso Arroyo, A.; González Alcaide G.; Giner Calatayud, F.; Bolaños Pizarro, M.; Navarro Molina, C.; Castelló Cogollos, L. (2011). *Mapa científico en Salud Pública de la Comunitat Valenciana. Análisis de la productividad, colaboración e impacto de la investigación en Salud Pública en la Comunitat Valenciana (2005-2009)*. Valencia: Generalitat Valenciana, Centro Superior de Investigación en Salud Pública.
- Alonso Arroyo, A.; Pulgarín, A.; Gil-Leiva, I. (2005). Estudio cuantitativo de la colaboración científica en la Universidad Politécnica de Valencia, España. *Information Research*, 11 (1), paper 245.
- Alonso Arroyo, A.; Bolaños Pizarro, M.; González Alcaide, G.; Villamón, M.; Aleixandre Benavent, R. (2010). Análisis de género, productividad científica y colaboración de las profesoras universitarias de Ciencias de la Salud en la Comunidad Valenciana (2003-2007). *Revista Española de Documentación Científica*, 33 (4), 624-642. <https://doi.org/10.3989/redc.2010.4.764>
- Amabile, T. M.; Patterson, C.; Mueller, J.; Wojcik, T.; Odomirok, P. W.; Marsh, M.; Kramer, S. J. (2001). Academic-practitioner collaboration in management research: A case of cross-profession collaboration. *The Academy of Management Journal*, 44 (2), 418-431. <https://doi.org/10.2307/3069464>
- Babchuk, N.; Keith, B.; Peters, G. (1999). Collaboration in Sociology and other scientific disciplines: A comparative trend analysis of scholarship in the Social, Physical, and Mathematical Sciences. *The American Sociologist*, 30 (3), 5-21. <https://doi.org/10.1007/s12108-999-1007-5>
- Beaver, D. (2001). Reflections on scientific collaboration (and its study): past, present, and future. *Scientometrics*, 52 (3), 365-377. <https://doi.org/10.1023/A:1014254214337>

- Beaver, D.; Rosen, R. (1978). Studies in scientific collaboration. Part I. The professional origins of scientific co-authorship. *Scientometrics*, 1 (1), 65-84. <https://doi.org/10.1007/BF02016840>
- Bennett, L. M.; Gadlin, H. (2012). Collaboration and team science: from theory to practice. *Journal of Investigative Medicine*, 60 (5), 768-775. <https://doi.org/10.2310/JIM.0b013e318250871d>
- Birnholtz, J. P. (2007). When do researchers collaborate? Toward a model of collaboration propensity. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 58 (14), 2226-2239. <https://doi.org/10.1002/asi.20684>
- Boardman, P. C.; Ponomarev, B. L. (2007). Reward systems and NSF university research centers: The impact of tenure on university scientists' valuation of applied and commercially relevant research. *The Journal of Higher Education*, 78 (1), 51-70. <https://doi.org/10.1080/00221546.2007.11778963>
- Bordons, M.; Sancho, R.; Morillo, F.; Gómez, I. (2010). Perfil de actividad científica de las universidades españolas en cuatro áreas temáticas: un enfoque multifactorial. *Revista Española de Documentación Científica*, 33 (1), 9-33. <https://doi.org/10.3989/redc.2010.1.718>
- Bourdieu, P. (1976). Le champ scientifique. *Actes de la Recherche en Sciences Sociales*, 2 (2), 88-104. <https://doi.org/10.3406/arss.1976.3454>
- Bozeman, B.; Corley, E. (2004). Scientists' collaboration strategies: implications for scientific and technical human capital. *Research Policy*, 33 (4), 599-616. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.01.008>
- Bozeman, B.; Gaughan, M. (2011). How do men and women differ in research collaborations? An analysis of the collaborative motives and strategies of academic researchers. *Research Policy*, 40 (10), 1393-1402. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.07.002>
- Bozeman, B.; Fay, D.; Slade, C. P. (2013). Research collaboration in universities and academic entrepreneurship: the-state-of-the-art. *Journal of Technology Transfer*, 38 (1), 1-67. <https://doi.org/10.1007/s10961-012-9281-8>
- Brint, S. (2005). Creating the future: "new directions" in American research universities. *Minerva*, 43 (1), 23-50. <https://doi.org/10.1007/s11024-004-6620-4>
- Cabezas-Clavijo, A.; Jiménez-Contreras, E.; Delgado López-Cózar, E. (2013). ¿Existe relación entre el tamaño del grupo de investigación y su rendimiento científico? Estudio de caso de una universidad española. *Revista Española de Documentación Científica*, 36 (2), e006. <https://doi.org/10.3989/redc.2013.2.984>
- Cañibano, C.; Otamendi, J.; Solís, F. (2010). Investigación y movilidad internacional: análisis de las estancias en centros extranjeros de los investigadores andaluces. *Revista Española de Documentación Científica*, 33 (3), 428-457. <https://doi.org/10.3989/redc.2010.3.736>
- Carretero Guerra, R.; Solís Cabrera, M.; Sánchez Malo, F. (coords.) (2005). *Indicadores científicos de la producción andaluza en biomedicina y ciencias de la salud (ISI, Web of Science, 1990-2002)*. Sevilla: Junta de Andalucía, Consejería de Salud.
- Cohen, J. E. (1991). Size, age and productivity of scientific and technical research groups. *Scientometrics*, 20 (3), 395-416. <https://doi.org/10.1007/BF02019761>
- Cronin, B. (2001). Hyperauthorship: a postmodern perversion or evidence of a structural shift in scholarly communication practices? *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 52 (7), 558-569.
- Croll, R. P. (1984). The noncontributing author: An issue of credit and responsibility. *Perspectives in Biology and Medicine*, 27 (3), 401-407. <https://doi.org/10.1353/pbm.1984.0053>
- Cummings, J. N.; Kiesler, S. (2005). Collaborative research across disciplinary and organizational boundaries. *Social Studies of Science*, 35 (5), 703-722. <https://doi.org/10.1177/0306312705055535>
- De Filippo, D.; Marugán, S.; Sanz-Casado, E. (2014). Perfil de colaboración científica del sistema español de educación superior. Análisis de las publicaciones en Web of Science (2002-2011). *Revista Española de Documentación Científica*, 37 (4), e067.
- Endersby, J. W. (1996). Collaborative research in the Social Sciences: Multiple authorship and publication credit. *Social Science Quarterly*, 77 (2), 375-392.
- Finholt T. A.; Olson, G. M. (1997). From laboratories to collaborations: A new organizational form for scientific collaboration. *Psychological Science*, 8 (1), 28-36. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.1997.tb00540.x>
- Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (2016). *Indicadores bibliométricos de la actividad científica española 2005-2014*. Madrid: FECYT (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología).
- Gazni, A.; Didegah, F. (2011). Investigating different types of research collaboration and citation impact: A case study of Harvard University's publications. *Scientometrics*, 87 (2), 251-265. <https://doi.org/10.1007/s11192-011-0343-8>
- Gómez, I.; Bordons, M.; Morillo, F.; Moreno, L. (coords.) (2009). *Indicadores de producción científica de la Comunidad de Madrid 2004-2008*. Madrid: Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología, Centro de Ciencias Humanas y Sociales, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Gómez, I.; Fernández, M. T.; Méndez, A. (1995). Collaboration patterns of Spanish scientific publications in different research areas and disciplines. *Proceedings of the Fifth Biennial Conference of the International Society for Scientometrics and Informetrics*, pp. 187-196. Medford, N.J: Learned Information, Inc.
- González Alcaide, G.; Gómez Ferri, J. (2014). La colaboración científica: principales líneas de

- investigación y retos de futuro. *Revista Española de Documentación Científica*, 37 (4), e062. <https://doi.org/10.3989/redc.2014.4.1186>
- González-Alcaide, G.; Park, J.; Huamaní, C.; Belinchón, I.; Ramos, J. M. (2015). Evolution of cooperation patterns in psoriasis research: Co-authorship network analysis of papers in Medline (1942–2013). *PLoS ONE*, 10 (12), e0144837. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0144837>
- González Alcaide, G.; Valderrama Zurián, J. C.; Aleixandre Benavent, R. (2012). Análisis del proceso de internacionalización de la investigación española en ciencia y tecnología (1980-2007). *Revista Española de Documentación Científica*, 35 (1), 94-118. <https://doi.org/10.3989/redc.2012.1.847>
- Hagstrom, W. O. (1965). *The scientific community*. New York: Basic Books.
- Hara, N.; Solomon, P.; Kim, S. L.; Sonnenwald, D. H. (2003). An emerging view of scientific collaboration: Scientists' perspectives on collaboration and factors that impact collaboration. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 54 (10), 952-965. <https://doi.org/10.1002/asi.10291>
- Heffner, A. G. (1979). Authorship Recognition of Subordinates in Collaborative Research, *Social Studies of Science*, 9 (3), 377-384.
- Hu Z.; Chen, C.; Liu, Z. (2014). How are collaboration and productivity correlated at various career stages of scientists? *Scientometrics*, 101 (2), 1553-1564.
- International Committee of Medical Journal Editors (2016). *Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals*. International Committee of Medical Journal Editors. Available at: <http://www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf>.
- Jamsen, J.; Corley, K. (2007). E-Survey methodology. En: *Handbook of research on electronic surveys and measurements*, pp. 1-8. IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-59140-792-8.ch001>
- Katz, J. S.; Martin, B. R. (1997). What is research collaboration? *Research Policy*, 26 (1), 1-18.
- Kraut, R. E.; Galegher, J.; Egidio, C. (1988a). Relationships and tasks in scientific collaboration. *Human-Computer Interaction*, 3 (1), 31-58.
- Kraut, R. E.; Egidio, C.; Galegher, J. (1988b). Patterns of Contact and Communication in Scientific Research Collaboration, *CSCW '88 Proceedings of the 1988 ACM conference on Computer-supported cooperative work*, pp. 1-12
- Kyvik, S.; Teigen, M. (1996). Child care, research collaboration, and gender differences in scientific productivity. *Science Technology and Human Values*, 21 (1), 54-57. <https://doi.org/10.1177/016224399602100103>
- Leahey, E.; Reikowsky, R. C. (2008). Research specialization and collaboration patterns in sociology. *Social Studies of Science*, 38 (3), 425-440. <https://doi.org/10.1177/0306312707086190>
- Leahey, E. (2016). From sole investigator to team scientist: Trends in the practice and study of research collaboration. *Annual Review of Sociology*, 42, 81-100. <https://doi.org/10.1146/annurev-soc-081715-074219>
- Lee, S.; Bozeman, B. (2005). The impact of research collaboration on scientific productivity. *Social Studies of Science*, 35 (5), 673-702. <https://doi.org/10.1177/0306312705052359>
- Lotka, A. J. (1926). The frequency distribution of scientific productivity. *Journal of the Washington Academy of Science*, 16 (12), 317-323.
- Merton, R. K. (1942). A Note on Science and Technology in a Democratic Order, *Journal of Legal and Political Sociology*, 1 (1-2), 115-126
- Miguel Dasit, A.; Martí Bonmatí, L.; Sanfeliu, P.; Aleixandre, R.; Valderrama, J. C. (2005). Estructura jerárquica de la colaboración entre autores. Análisis de los artículos sobre diagnóstico por la imagen publicados por los servicios hospitalarios de Radiología de la Comunidad Valenciana (1994-2001). *Revista Clínica Española*, 205 (6), 265-273.
- Melin, G. (2000). Pragmatism and self-organization: research collaboration on the individual level. *Research Policy*, 29 (1), 31-40. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00031-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00031-1)
- Melin, G.; Persson, O. (1996). Studying research collaboration using co-authorships. *Scientometrics*, 36 (3), 363-377. <https://doi.org/10.1007/BF02129600>
- Mosbah-Natanson, S.; Gingras, Y. (2013). The globalization of social sciences? Evidence from a quantitative analysis of 30 years of production, collaboration and citations in the social sciences (1980–2009). *Current Sociology*, 62 (5), 626-646. <https://doi.org/10.1177/0011392113498866>
- Olmeda Gómez, C.; Lara-Navarra, P. (coords.) (2010). *Indicadores Bibliométricos de la Actividad Científica de Cataluña (Scopus 2003-2008)*; Scimago Research Group.
- Patel, N. (1973). Collaboration in the Professional Growth of American Sociology, *Social Science Information*, 12 (6), 77-92.
- Persson, O.; Glanzel, W.; Danell, R. (2004). Inflationary bibliometric values: The role of scientific collaboration and the need for relative indicators in evaluative studies. *Scientometrics*, 60 (3), 421-432. <https://doi.org/10.1023/B:SCIE.0000034384.35498.7d>
- Peters, M. A. (2006). The rise of global Science and the emerging political economy of international research collaborations. *European Journal of Education*, 41 (2), 225-244. <https://doi.org/10.1111/j.1465-3435.2006.00257.x>
- Powell, W. W. (1998). Learning from collaboration: Knowledge and networks in the biotechnology and pharmaceutical industries. *California Management Review*, 40 (3), 228-240. <https://doi.org/10.2307/41165952>
- Powell, W. W.; DiMaggio, P. J. (1991). *The new institutionalism in organizational analysis*. Chicago: The University of Chicago Press.

- Price, D. J. S. (1963). *Little science, big science*. New York: Columbia University Press.
- Price, D.; Beaver, D. (1966). Collaboration in an invisible college. *American Psychologist*, 21 (11), 1011-1018. <https://doi.org/10.1037/h0024051>
- Rennie, D.; Flanagan, A. (1994). Authorship! Authorship! Guests, ghosts, grafters, and the two-sided coin. *Journal of the American Medical Association*, 271 (6), 469-471. <https://doi.org/10.1001/jama.1994.03510300075043>
- Ruiz-Santos, C.; Meroño-Cerdán, A. L. (2007). Utilidad de los congresos científicos en la difusión del conocimiento: percepción del investigador español en Economía de la Empresa. *Técnica Administrativa*, 6 (30).
- Roztock, N. (2001). Using internet-based surveys for academic research: opportunities and problems. *Proceedings of the 2001 American Society for Engineering Management (ASEM) National Conference*, pp. 290-295.
- Sanz Casado, E.; De Filippo, D.; García Zorita, C.; Efraín-García, P. (2011). Observatorio IUNE: una nueva herramienta para el seguimiento de la actividad investigadora del sistema universitario español. *Bordón*, 63 (2), 101-115.
- Shrum, W.; Chompalov, I.; Genuth, J. (2001). Trust, conflict and performance in scientific collaborations. *Social Studies of Science*, 31 (5), 681-730 <https://doi.org/10.1177/030631201031005002>
- Shrum, W.; Genuth, J.; Chompalov, I. (2007). *Structures of Scientific Collaboration*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Sonnenwald, D. H. (2007). Scientific collaboration. *Annual Review of Information Science and Technology*, 41 (1), 643-681. <https://doi.org/10.1002/aris.2007.1440410121>
- Wagner, C. S.; Leydesdorff, L. (2005). Network structure, self-organization, and the growth of international collaboration in Science. *Research Policy*, 34 (10), 1608-1618. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.08.002>
- Wagner-Döbler, R. (2001). Continuity and discontinuity of collaboration behaviour since 1800 - From a bibliometric point of view. *Scientometrics*, 52 (3), 503-517.
- Whitley, R. (1985). *The Intellectual and Social Organization of the Sciences*. New York: Clarendon.
- Wray, K. B. (2002). The epistemic significance of collaborative research. *Philosophy of Science*, 69 (1), 150-168. <https://doi.org/10.1086/338946>
- Wuchty, S.; Jones, B. F.; Uzzi, B. (2007). The increasing dominance of teams in production of knowledge. *Science*, 316 (5827), 1036-1039.
- Youtie, J.; Bozeman, B. (2014). Social dynamics of research collaboration: norms, practices, and ethical issues in determining co-authorship rights. *Scientometrics*, 101 (2), 953-962. <https://doi.org/10.1007/s11192-014-1391-7>
- Zalewska-Kurek, K. (2016). Understanding researchers' strategic behaviour in knowledge production: a case of social science and nanotechnology researchers. *Journal of Knowledge Management*, 20 (5), 1148-1167. <https://doi.org/10.1108/JKM-11-2015-0444>
- Zuckerman, H. A. (1968). Patterns of Name Ordering Among Authors of Scientific Papers: A Study of Social Symbolism and Its Ambiguity. *American Journal of Sociology*, 74 (3), 276-291.

ANEXO I

González-Alcaide, G.; Gómez-Ferri, J. (2017): Patterns and strategies in scientific collaboration: the perception of researchers - Annex I (complementary tables and figures) [Patrones y estrategias en la colaboración científica: la percepción de los investigadores - Anexo I (tablas y figuras complementarias)].figshare. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.5584609.v1>

Ver tablas y figuras complementarias del Anexo I en:
<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.5584609.v1>