

La revisión del estado del arte

Beatriz Carramolino Arranz
Metodología de la Investigación.
Valladolid, 25 de Junio de 2009

Resumen— En este artículo intentaremos aproximarnos a cómo el investigador accede al estado del arte, comenzando por describir qué entendemos por estado del arte y de dónde proviene dicho término. Tras esta introducción veremos qué tienen en común la aproximación al estudio del estado del arte desde las ciencias “blandas” y desde las “ciencias duras”. Para ello veremos algunas diferencias y semejanzas existentes en el proceso de investigación del mismo desde cada una de ellas. Así mismo, reflejaremos las dificultades metodológicas que emergen al realizar una revisión bibliográfica desde ambos tipos de ciencias. De igual modo, recogemos algunos factores que pueden favorecer su estudio, como pueden ser el pertenecer a un grupo de investigación inmerso en una comunidad científica determinada, o conocer métodos y estrategias para indagar sobre el estado actual de un campo de conocimiento.

Palabras Clave—estado del arte, revisión bibliográfica, índice de impacto,

I. INTRODUCCIÓN

Cuando se pretende realizar una investigación es importante conocer lo que previamente se ha hecho en relación con el tema investigado. Esto es lo que entre la comunidad científica se conoce como hacer un estudio del estado del arte (o de la técnica). No es una tarea fácil, ya que el investigador se encontrará con dificultades para afrontar este estudio del campo de conocimiento, ya sea su inexperiencia, encontrarse con dificultades para comprender escritos realizados en otro idioma, su capacidad para seleccionar información entre la abundante cantidad a la que se puede acceder hoy en día, etc.

Por este motivo, un investigador tiene que adquirir y controlar una serie de estrategias que le permitan un acceso a los conocimientos que han ido emergiendo sobre su campo de investigación. Para ello, es necesario que el investigador se forme continuamente para estar actualizado en su ámbito de estudio. En este sentido, existen ciertas estrategias que el investigador va adquiriendo a lo largo del desarrollo de su carrera que harán más liviana esta tarea, como pueden ser adquirir experiencia sobre su campo y conocer cuáles son las fuentes y grupos de investigación de la comunidad científica más relevantes.

Tanto desde las ciencias “blandas” como desde las ciencias “duras”, aproximarse al estado del arte requiere de un mismo

proceso de estudio, aunque desde cada disciplina éste tendrá matices diferentes.

Algunos recursos útiles pueden ayudar a realizar un buen estudio del estado del arte. En este artículo podemos encontrar varios.

II. ACERCÁNDONOS AL CONOCIMIENTO DEL ESTADO DEL ARTE

A. Delimitación conceptual del estado del arte

La primera persona que realizó un estado del arte podríamos decir que fue Aristóteles en *Metafísica*[1], donde realiza una recopilación exhaustiva de información sobre el mundo [2] distinguiendo entre ciencia, arte y experiencia.

El término “estado de la ciencia” es utilizado para aquellas disciplinas que buscan el conocimiento por el conocimiento. En cambio, utilizamos “estado del arte” para aquellas ciencias que tienen algún fin práctico. De cualquier modo, en ocasiones se utilizan indistintamente los términos estado del arte, de la ciencia o de la cuestión.

¿Qué entendemos por Estado del Arte?

El significado de la expresión Estado del Arte ha ido cambiando a medida que el conocimiento ha avanzado. Desde principios del siglo XX, el concepto ha evolucionado hacia su forma moderna con el significado de “la etapa de desarrollo actual de una disciplina práctica o tecnológica”. [...]. Hacia los años sesenta, el mundo ha ido dando lentamente un nuevo sentido hasta llegar al significado que le damos actualmente, que implica las más nuevas o mejores técnicas de un producto o actividad[3].

Por tanto, ya no sólo se realizan revisiones del estado del arte para evolucionar en el conocimiento académico, sino que cada vez con más auge, el mundo de la empresa realiza estudios sobre las técnicas o productos más novedosos para ser competentes en el mundo empresarial.

¿Por qué es útil conocer el estado del arte?

Realizar un estudio del estado del arte permite que el conocimiento evolucione, evitando gastar esfuerzo en recopilar información que ya existe y ayudando a evitar recaer en errores que se han cometido en estudios anteriores. Según Primo [4], realizar una revisión bibliográfica para conocer el estado de la cuestión es necesario para *confirmar que el problema que nos planteamos no está resuelto y que el objetivo no está conseguido*. También es útil porque *el conocimiento de lo que otros investigadores han aportado en*

nuestra línea de trabajo y de cómo han planteado y realizado sus investigaciones es una fuente riquísima de ideas para planificar las nuestras. Además es necesario conocer con detalle las técnicas experimentales que otros han usado en problemas análogos, para seguirlas o para modificarlas o innovarlas.

B. ¿Diferentes aproximaciones para diferentes ciencias?

Según Denning [5] podemos clasificar las ciencias en función de diferentes categorías. Una de estas posibles categorías en función de su exactitud las clasifica en inexactas o cualitativas y exactas o cuantitativas. Encontramos diversas diferencias entre las características de las ciencias exactas, también conocidas como “duras”, y las ciencias inexactas o “blandas”. Podríamos citar algunas, como las que recogen Miles y Huberman [6] *la investigación cualitativa es más rica, conlleva más tiempo y es menos generalizable que la cuantitativa; el investigador sólo sabe aproximadamente lo que busca con la investigación y realiza una interpretación subjetiva-individual de los eventos*. En cambio, en la investigación cuantitativa los datos son más generalizables, permiten probar las hipótesis que pretenden demostrar, pero pierden lo que buscan con los eventos; además los investigadores pretenden permanecer distantes del objeto a tratar.

Como vemos, ambas aproximaciones manifiestan diferencias sustanciales en su acercamiento al objeto de estudio pero, ¿existen tales diferencias al aproximarnos al conocimiento del estado del arte desde cada una de ellas?

Para responder a esta pregunta, deberíamos ver los pasos que han de tomarse para aproximarse al conocimiento del estado del arte desde ellas. El primero consiste en recopilar información sobre nuestra hipótesis o nuestro tema de estudio. Para ello, tendremos que consultar información en libros, artículos, tesis doctorales, investigaciones aplicadas, monografías, etc. Además, deberemos conocer qué sectores de la comunidad científica tienen relación con nuestro tema de investigación, buscando sus publicaciones sobre el mismo y comenzando a establecer contacto con estos grupos, ya que puede ser muy útil para avanzar en nuestro proceso de investigación. Una diferencia que encontramos a este respecto entre los dos tipos de ciencias, es que desde las ciencias puras, en numerosas ocasiones sus objetos de estudio coinciden con los de las empresas. Por ello, también ha de realizarse una “vigilancia tecnológica”, comprobando si alguna empresa está desarrollando cualquier investigación que tenga relación con el objeto a estudiar. Las empresas no suelen realizar muchos estudios relacionados con las ciencias blandas en la mayoría de sus disciplinas debido al carácter de éstas, cuyos fines no suelen ser lucrativos.

Tras una recopilación seleccionada de información, el siguiente paso sería un análisis de la misma. En ésta debemos analizar e interpretar los datos teniendo en cuenta la relevancia de las publicaciones. En el caso de las ciencias “duras”, existe mayor número de publicaciones con alto índice de impacto que en el caso de las ciencias sociales. Durante mucho tiempo, las citas de revistas del instituto para la Información

Científica (Institute for Scientific Information journal citation o ISI) han sido ampliamente utilizadas para controlar los resultados de investigación de las Ciencias (duras). En el caso de las Ciencias Sociales (Social Sciences Citation Index®) pueden ser en ocasiones insuficientes. Muchas veces se necesitan más tipos de publicaciones (por ejemplo, libros y revistas no indexadas en el ISI) así como indicadores informales escolarmente[7].

Otro factor en el que vemos divergencias entre ambas ciencias viene dado debido a que gracias características más universales de las Ciencias “duras”, su literatura se encuentra mucho mejor controlada en Bases de Datos internacionales de fácil acceso actualmente. El carácter menos internacional y más localista de los estudios sociales ha contribuido a la dispersión de sus publicaciones, lo que dificulta cualquier análisis e impide conseguir óptimos resultados [8].

Finalmente, con la información seleccionada y filtrada elaboraremos el estado del arte del tema que vamos a investigar. En ocasiones, puede ser una recopilación del estado del arte existente, otras veces, pueden surgir aportaciones o modificaciones sobre éste gracias a los resultados de una investigación. De este modo, las comunidades científicas y la ciencia se van desarrollando.

Por tanto, como hemos visto anteriormente, no existen diferencias de procedimiento a la hora de realizar el estudio del estado del arte desde una disciplina procedente de las ciencias puras o de una de las ciencias blandas, pues todas ellas requieren de una búsqueda de información, selección y categorización de la misma y finalmente una redacción del estado del arte. Únicamente encontramos diferencias formales a la hora de investigar sobre él, como por ejemplo en el número de publicaciones que nos encontramos desde una u otra disciplina, así como en el número y calidad reconocida de las mismas.

III. DIFICULTADES METODOLÓGICAS EN EL ACCESO AL ESTADO DEL ARTE

Cuando afrontamos la tarea de elaborar el estado del arte de nuestro campo para realizar cualquier investigación, tenemos que enfrentarnos a diversas dificultades metodológicas que tendremos que superar.

Para realizar una revisión bibliográfica, una primera dificultad consiste en la abundante cantidad de información a la que podemos acceder y la dificultad de discernir cuál es válida y cuál no nos sirve, cuál tiene más calidad, etc. Disponemos de múltiples medios para acceder a información, por ejemplo Internet, bibliotecas, congresos, workshops, etc.

Es importante conocer el índice de impacto de las revistas y publicaciones, quiénes son los grupos más relevantes que tienen relación con nuestro objeto de estudio, estar actualizado en los conocimientos que se han ido avanzando respecto al mismo, etc.

En cuanto a los congresos, workshops y otro tipo de reuniones en los que se reúnen personas que pertenecen a un mismo área de la comunidad científica, debemos tener en cuenta si es un congreso nacional o internacional (uno internacional puede ser más completo), si acuden a él personas realmente importantes en ese ámbito de estudio, etc. Por

ejemplo, para tener acceso a algunas publicaciones que tienen un alto índice de impacto se necesita una suscripción a la revista que ha publicado el artículo. Las universidades, generalmente suelen estar suscritas a determinadas revistas, pero es muy posible que nos encontremos con un artículo que creemos que puede servirnos y que pertenezca a un recurso al cual la universidad no esté suscrita. Las bibliotecas disponen de múltiples recursos, pero tardan tiempo en actualizarse, y no todas disponen de los mismos medios económicos para adquirir material (están condicionadas por las entidades que las subvencionan). Es posible que queramos acceder a una publicación a la que no tenemos un fácil acceso.

Otra limitación que podemos encontrarnos puede ser la falta de desarrollo de un área que acaba de emerger, donde están surgiendo nuevas teorías, y puede resultar difícil encontrar información.

A pesar de estas y otras dificultades que podamos encontrarnos en nuestra revisión del estado del arte, en la bibliografía recopilada encontramos información valiosa e indispensable sobre antecedentes del problema, planteamientos de otros investigadores, estado del conocimiento, técnicas utilizadas (muy importante) e interpretación de los resultados alcanzados hasta la fecha que nos ayudarán a realizar nuestra revisión.

IV. FACTORES QUE NOS FACILITAN APROXIMARNOS A CONOCER EL ESTADO DEL ARTE

A. *¿Por qué es beneficioso pertenecer a un grupo de investigación para conocer el estado del arte?*

Cuando una persona se dedica a la investigación, debe saber que no está sola, y que seguramente hay más gente como ella trabajando en el campo al que se dedica. Es muy importante establecer contacto con una comunidad científica que esté relacionada con nuestro campo de investigación, puesto que poder compartir conocimientos, conocer ideas, errores cometidos, etc., puede ser de gran ayuda tanto para el propio investigador como para el avance de la ciencia, dado que se rentabilizan los esfuerzos.

Khun [9], en su libro la estructura de las revoluciones científicas, establece una analogía entre la ciencia y un puzzle. Cada pieza representa un puzzle en el que existen unas piezas que han de unirse para que la ciencia esté bien construida. Podemos establecer la analogía de que cada pieza de un puzzle constituye un grupo de investigación que aporta conocimiento y sentido al puzzle. Las personas son integrantes de esas piezas, y establecen relaciones con otras piezas próximas a ellas, es decir, con otros grupos de investigación que se dedican al mismo objeto de investigación o que siguen un mismo paradigma para estudiarlo. Las personas que construyen un mismo puzzle pueden tener visiones muy diferentes a la hora de abordar el objeto de estudio, partir de diferentes paradigmas y por tanto seguir diferentes metodologías de estudio, lo cual aporta riqueza al puzzle, pues se tienen en cuenta múltiples teorías y puntos de vista, pero en ocasiones también confrontación y lentitud para resolver un problema.

¿Qué relación tiene esta teoría de Khun con el estudio del estado del arte? Los grupos de investigación suelen dedicarse a un área concreta y seguir unos mismos paradigmas a lo largo de su ciclo de vida. Por tanto, un factor favorecedor a la hora

de aproximarse al estudio del estado del arte es conocer los principios desde los que enfocan su mirada hacia los objetos de estudio, así como los fundamentos en los que otros grupos de investigación de la misma comunidad científica a la que pertenecen. Cuando una persona se inicia en la investigación puede resultar complejo elaborar un estado del arte de su ámbito de estudio, pero si pertenece a un grupo con experiencia en éste, el proceso será mucho más sencillo y probablemente profundo. Tras las primeras recopilaciones del estado del arte en su campo, irá adquiriendo experiencia y bagaje de conocimientos sobre el estado de su puzzle. Para ello, es fundamental que el investigador se preocupe por estar actualizado en los avances que van surgiendo en su área (asistiendo a congresos, leyendo publicaciones, acudiendo a workshops, etc.).

El investigador que está inmerso en un grupo de investigación tiene muchas ventajas frente al investigador que afronta de manera aislada el reto, puesto que cuenta con el apoyo y conocimiento de más personas, así como caminos de investigación abiertos y recorridos. Las relaciones que se establecen entre los miembros de cada comunidad científica son fundamentales para acceder con más facilidad al estado del arte: existe una intercomunicación entre los diferentes grupos pertenecientes a la misma que hace que intercambien continuamente información y conocimientos y vayan construyendo las piezas del puzzle; pertenecer a un grupo permite un acceso más rápido, profundo y sencillo, al conocimiento del área en el que se investiga (siendo siempre acorde a las líneas que sigue ese grupo).

B. *Recursos a los que podemos acceder*

Como señalamos anteriormente, dentro de la revisión del “estado del arte” existen diferentes documentos que un investigador debería tener en cuenta para el conocimiento de los límites de la investigación que pretende desarrollar. Entre los diferentes documentos que se pueden consultar, podemos destacar las revistas, comunicaciones en congresos o conferencias y tesis doctorales.

En cuanto a los artículos de revista, un investigador experimentado normalmente comienza la revisión bibliográfica atendiendo a aquellos textos con mayor índice de impacto, puesto que, a priori, éstos cuentan con un profundo filtro para su edición, lo que ocasiona que, en muchas ocasiones, la información que aparece en estos documentos sea más fiable que en otros con menor índice de impacto o menor exigencia para su publicación. La principal fuente a la que podemos recurrir para conocer cuál es el índice de impacto de una publicación es el *Journal Citation Report*, una página Web que ofrece medios para evaluar crítica, objetiva y sistemáticamente las principales revistas del mundo con información cuantificable y estadística sobre la base de datos de citas. [...]. Está disponible para Ciencias y Ciencias Sociales [10]. Además de ésta, existen otras fuentes que permiten que podamos conocer los escritos que mayor índice de impacto tienen en las diversas comunidades científicas. Entre ellas podemos encontrar: Essential Science Indicators, High-Impact Papers, InCites Institutional Citation Report, Journal Analysis Database, etc. [10]. Así mismo existen herramientas que recogen y analizan citas académicas, y

realizan estimaciones sobre el índice de impacto que tiene un determinado autor. Por ejemplo la herramienta Publish or Perish [11]

Cuando el investigador se interesa por hacer una revisión de las comunicaciones que se han hecho en un congreso o conferencia, éste debería tener en cuenta el nivel que tiene dicho congreso. El proceso de revisión exigido y el impacto que tiene dentro de la comunidad científica marca su categoría y la fiabilidad de lo que allí se publica. De esta manera, una de las cuestiones que debería ser considerada es si el congreso es a nivel nacional o internacional.

Por último, en cuanto a las tesis doctorales, existe una mayor dificultad para comprobar la calidad de la información que recogen. Aunque en principio cada tesis pasa un proceso de revisión de un evaluador externo y de un tribunal, en algunas ocasiones eso no asegura una elevada fiabilidad de lo que allí aparece. Podemos encontrar bases de datos que recogen tesis completas que se publican a nivel nacional e internacional. En España, por ejemplo podemos citar TESEO [12] y a nivel internacional ProQuest [13]. Muchas de ellas pueden consultarse de forma gratuita.

Por lo tanto, para una profundización exhaustiva del estado del arte es necesario conocer y poner en práctica unas buenas estrategias para saber establecer cuáles son aquellos documentos que aportan un mayor conocimiento sobre los límites de la investigación.

V. CONCLUSIONES

Como hemos ido viendo a lo largo del documento, realizar una revisión bibliográfica, sea desde el campo de las ciencias duras o de las ciencias blandas, requiere un proceso de recopilación de información, análisis y selección, así como elaboración y a ser posible inclusión de nuevas contribuciones al mismo mediante los resultados de nuestra investigación.

Podemos encontrar muchos problemas a la hora de realizar un estudio del estado de la cuestión sobre un área, pero podemos solventar estos problemas mediante el apoyo de otras personas que se dedican al mismo, así como la continua actualización en el ámbito.

Para realizar la revisión bibliográfica disponemos de múltiples recursos con los que podemos contar, una pequeña muestra de ellos ha sido recogida en este artículo.

REFERENCIAS

- [1] ARISTÓTELES (1997 {2ª EDICIÓN, 3ª IMPRESIÓN}). *METAFÍSICA DE ARISTÓTELES* (TRADUCIDO POR V. GARCÍA YEBRA). MADRID: EDITORIAL GREDOS S.A.
- [2] RICHARDS, S. (2000). *FILOSOFÍA Y SOCIOLOGÍA DE LA CIENCIA* (TRADUCIDO POR FERNÁNDEZ BRAVO, S.). MADRID: SIGLO XXI. (ORIGINAL PUBLICADO EN 1983.)
- [3] QUINION, M. (1999). *WORLD WIDE WORD. STATE OF THE ART*. CONSULTADO EN MAYO 19, 2009 EN [HTTP://WWW.WORLDDIEWORDS.ORG/QA/QA-STa2.HTM](http://www.worldwidewords.org/qa/qa-sta2.htm).
- [4] PRIMO YÚFERA, E. (1994): *INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA*. MADRID: EDITORIAL ALIANZA, S.A.
- [5] P.J. DENNING, "IS COMPUTER SCIENCE SCIENCE?" *COMMUNICATIONS OF THE ACM*, 48(4), 27-31, APRIL 2005 [DENNING05](#)
- [6] MILES, M. B. & HUBERMAN, A. M. (1994). *QUALITATIVE DATA ANALYSIS* (2ND ED.). THOUSAND OAKS, CA: SAGE. MILES & HUBERMAN (1994, p. 40). RETRIEVED FROM [HTTP://WILDERDOM.COM/RESEARCH/QUALITATIVEVERSUSQUANTITATIVERESEARCH.HTML](http://wilderdom.com/research/qualitativeversusquantitativeresearch.html) ON FEBRUARY, 23RD, 2009.
- [7] KOUSHA, K. & THELWALL, M. (2007c). THE WEB IMPACT OF OPEN ACCESS SOCIAL SCIENCE RESEARCH, *LIBRARY AND INFORMATION SCIENCE RESEARCH*. 29(4), 495-507.
- [8] BIBLIOMETRIA Y CIENCIAS SOCIALES. CONSULTADO EN MAYO 19, 2009 EN [HTTP://CLIO.REDIRIS.ES/CLIONET/ARTICULOS/BIBLIOMETRIA.HTM](http://clio.rediris.es/clionet/articulos/bibliometria.htm)
- [9] KUHN, T.S. (1962): *THE STRUCTURE OF SCIENTIFIC REVOLUTIONS*. CHICAGO: UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS.
- [10] THOMSON REUTERS (2009): SCIENCE RESEARCH EVALUATION. CONSULTADO EN JUNIO 22, 2009 EN [HTTP://THOMSONREUTERS.COM/PRODUCTS_SERVICES/SCIENCE/SCIENCE_PRODUCTS/SCHOLARLY_RESEARCH_ANALYSIS/RESEARCH_EVALUATION/](http://thomsonreuters.com/products_services/science/science_products/scholarly_research_analysis/research_evaluation/)
- [11] HARZING (1997-2009). *PUBLISH OR PERISH*. CONSULTADO EN MAYO 19, 2009 EN [HTTP://WWW.HARZING.COM/POP.HTM](http://www.harzing.com/pop.htm)
- [12] MINISTERIO DE EDUCACIÓN. TESEO. CONSULTADO EN MAYO 19, 2009 EN [HTTPS://WWW.MICINN.ES/TESEO/LOGIN.JSP](https://www.micinn.es/teseo/login.jsp) (v. 2.4.8)
- [13] PROQUEST LLC (2009: CONSULTADO EN MAYO 19, 2009 EN [HTTP://WWW.PROQUEST.COM/EN-US/CATALOGS/DATABASES/DETAIL/PQDT.SHTML](http://www.proquest.com/en-us/catalogs/databases/detail/pqdt.shtml)