

ARTICULANDO LA INNOVACIÓN SOCIAL CON LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA: UN ANÁLISIS BIBLIOMETRICO.

Hugo F. Lobatón García¹
Marco Aguilera-Prado²
Mariana Valderrama Leongómez³
Julio C. León Lúquez⁴

Recibido: 19 de junio de 2019

Aprobado: 14 de noviembre de 2019

Cómo citar este artículo: Lobatón, H.F., Aguilera-Prado, M., Valderrama, M., León, J.C. (2019). Articulando la innovación social con la ciencia y la tecnología: un análisis bibliométrico. *Agustiniana Revista Académica*, 13, pp. 57-65.

Resumen. Este trabajo muestra un análisis descriptivo y sistemático de los documentos en la literatura científica que involucran el término innovación social. Esto con el fin de encontrar cuáles de estos muestran matices de ciencia y tecnología. El análisis muestra que el vínculo en la literatura científica, entre la innovación social y la ciencia y la tecnología se da en los trabajos enfocados a desarrollo sostenible. En este grupo la mayor citación promedio se da para trabajos enfocados a tecnologías de la información aplicadas a comunidades vulnerables o rurales.

Keywords: Innovación-social, innovación socio-tecnológica, redes bibliométricas

¹ Doctor en Ingeniería, Freidrich Alexander Universitat. Erlangen Nuremberg. Docente investigador, Universitaria Agustiniana.

² Doctorando en Ingeniería, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Docente investigador, Universitaria Agustiniana.

³ Magister en Estudios Culturales, Pontificia Universidad Javeriana. Docente investigadora, Universitaria Agustiniana.

⁴ Doctorando en Educación, Universitat Jaume I. Vicerrector de Investigaciones, Universitaria Agustiniana.

Introducción

El uso del término “innovación social” en la literatura académica ha crecido rápidamente debido, en parte, a la transición de una sociedad industrial a una sociedad donde el conocimiento es orientado los nuevos retos de la sociedad que incluyen dinámicas más allá de lo productivo y tienen que ver, entre otras con: desarrollo sostenible, apropiación tecnológica o cambios institucionales (van der Have, 2016). Sin embargo, a pesar de ese crecimiento en la producción académica, su significado todavía no es muy preciso y se ha caracterizado por una diversidad de definiciones y marcos teóricos (Edwards-Schachter & Wallace, 2017) que confluyen en nuevas necesidades sociales (retos de la sociedad) que solicitan respuestas diferentes a las que hemos obtenido hasta el momento (Rocha-Jiménez, Rueda-Lizarazo, & Chaparro-Guevara, 2016).

Una explicación a la dificultad para obtener un consenso en el significado del término puede ser la inclusión del término innovación; de acuerdo con el Manual de Oslo, innovación va mucho más allá de investigación y desarrollo, y tiene como fin introducir un producto o servicio nuevo en el mercado. Pero también la innovación se refiere a cuestiones más intangibles, como nuevas formas de comercialización, distribución o nuevos modelos de negocio. El término es ambiguo, ya que ir “más allá de investigación y desarrollo” significa que el inicio de este proceso tendría que ser la investigación y el desarrollo o que se puede hacer innovación, sin investigación y desarrollo como soporte fundamental.

Esa ambigüedad en la definición conlleva a que varios procesos sean reportados como estudios de caso exitosos de innovación social aunque carezcan de algún grado de innovación (Arias Pérez & Aristizábal Botero, 2011). Además de ello, la literatura reciente evidencia ciertos vínculos entre innovación social, ciencias naturales e ingeniería; ejemplo de ello son los lineamientos del programa Horizon2020 de la Unión Europea (Koczinszky & Somosi, 2016) o las diversas experiencias que demuestran que muchas de las nuevas tecnologías en el campo rural no lograron producir resultados esperados debido a la falta de interés por parte de los agricultores, poca flexibilidad para adaptarse a las necesidades personales o por falta de proactividad (Barrantes & Yagüe, 2015).

Así, la generación de conocimiento como resultado de proyectos de investigación es insuficiente y se hace necesario el tránsito hacia la apropiación social de esas innovaciones, revirtiendo condiciones indeseables y generando riqueza y/o bienestar social. Así sucede en el ejemplo clásico de innovación social: la iluminación de las calles de Filadelfia realizadas por Benjamin Franklin; aunque para ese momento la idea de iluminar las calles no era nueva, la tecnología era costosa e ineficiente, entonces Franklin hizo la iluminación de las calles más factible diseñando un nuevo tipo de farola (Mumford, 2002).

En general, debe existir una simbiosis entre innovaciones sociales, ingeniería y ciencias básicas. Las recientes posturas de la innovación utilizan el concepto de *innovación socio-tecnológica* para explicar la inseparabilidad de lo social y lo tecnológico en procesos de innovación. Sin embargo, todavía no parece haberse interiorizado ese tipo de trabajo,

sobre todo en países en desarrollo, después de casi 60 años de definiciones y estudios teóricos alrededor del término. En esa dirección, el manuscrito hace un mapeo, mediante redes bibliométricas, de la literatura en Scopus sobre “innovación social”, con el fin de evidenciar las tendencias de trabajo académico y los vínculos entre innovación social, tecnología y cambios (desafíos) sociales.

Aspectos Metodológicos

Las redes bibliométricas están definidas por nodos y bordes, donde los nodos en general representan publicaciones, revistas, autores o palabras (clave, temas, área disciplinares) y los bordes indican relaciones de citación (co-citación, acoplamiento bibliográfico o citación directa), co-ocurrencia de palabras o coautoría, al tiempo que representan la fuerza de esa relación (van Eck & Waltman, 2014; Todeschini & Baccini, 2016).

Las redes basadas en co-citación indican que un par de publicaciones están co-citadas si ambas son citadas por una tercera publicación; los trabajos más comunes con este tipo de redes relacionan publicaciones e identifican la fuerza de esa co-citación, mientras que, en menor medida, se explora la co-citación para relaciones entre autores y revistas. Aquellas cimentadas en el acoplamiento bibliográfico, identifican cuando un par de publicaciones citan una misma publicación; este tipo de redes antecedieron a las de co-citación y han ganado popularidad recientemente. Las de citación directa, que son las menos comunes en la literatura, refieren parejas de publicaciones que se citan entre sí. Por su parte, las redes basadas en la co-ocurrencia de palabras toman palabras del resumen, título o del conjunto de palabras clave (del autor o de la revista). La co-ocurrencia de un par de palabras es el número de publicaciones en que ese par de palabras se repite (van Eck & Waltman, 2014; Todeschini & Baccini, 2016).

La visualización de esas redes, gracias a la emergencia de diversas herramientas, confluye en lo que se denomina "metamodelos de usuario", por cuanto la información proviene de los metadatos de las publicaciones (autores, título, descriptores, fechas, nombre de las revistas, extensión) y es el usuario el que refina la búsqueda de la literatura que quiere visualizar; es él quien decide el tipo de literatura, los periodos, los descriptores de búsqueda y las fuentes de búsqueda y los indicadores con los cuales trabajar (número de citas, índice h, JCR, SJR). La construcción de la visualización pasa por: i) extracción y selección de datos de entrada, ii) definición de la unidad de análisis, iii) selección de índices, iv) cálculos de similaridad entre las unidades de análisis, v) asignación de las coordenadas para cada unidad de análisis y v) interpretación de la visualización (Börner, Chen, & Boyack, 2003).

Los datos para el presente capítulo se extrajeron de la base de datos de Scopus, se buscaron artículos, capítulos de libro y libros que contuvieran la expresión social-innovation en su título, resumen o palabras clave. Como unidad de análisis se tomó el término social-innovation en las publicaciones seleccionadas, agrupadas en las principales áreas en las que se ha enfocado esa literatura en los últimos 60 años: desarrollo sostenible, procesos de cambio social y sector servicios (Edwards-Schachter & Wallace, 2017). Al interior de cada área se seleccionaron diferentes áreas del

conocimiento así: i) desarrollo sostenible: *Computer Science, Engineering; Environmental Science; Energy Mathematics; Chemical Engineering; Agricultural and Biological Sciences; Biochemistry, Genetics and Molecular Biology; Materials Science; Chemistry; Physics and Astronomy*, ii) procesos de cambio social: *Social Sciences; Arts and Humanities; Psychology* y iii) sector servicios: *Business, Management and Accounting, Economics, Econometrics and Finance, Decision Sciences*.

Para las mediciones se configuraron redes a partir del método de palabras asociadas (co-words), se utilizaron índices de fuerza de asociación y Jacard (Charum, 1998; van Eck & Waltman, 2009) y se tuvieron en cuenta las citaciones medias para la jeraquización de las redes en cada área. Para la visualización se trabajó con Scimat, un software que desarrolla varias medidas de rendimiento y calidad en los cienciogramas y que permite hacer divisiones temporales y utilizar varias unidades de análisis (Cobo, López-Herrera, Herrera-Viedma, & Herrera, 2011).

Análisis de resultados

La búsqueda en Scopus con el término *social-Innovation* en los títulos, resúmenes o palabras clave arroja 1.830 publicaciones entre 1977 y 2018, de ellas 1.011 (55,3%) son artículos (*article*) que acumulan la mayoría de las citas: 9.569 (78,7%). En ese lapso, además de artículos se publicaron 228 capítulos de libro (*book chapter*) y 52 libros (*book*) y 538 de otro tipo (29,4%) que incluyen conferencias, reseñas, notas, revisiones cortas y erratas.

Tabla 1

Tipo de documento	N. docs	% Tot docs	N. citas	% Tot citas
<i>Article</i>	1011	55,3	9.569	78,7
<i>Book Chapter</i>	228	12,4	410	3,4
<i>Book</i>	52	2,8	455	3,7
Otros	538	29,4	1.419	11,7
Total general	1.830		12.153	

Del total de documentos de la búsqueda, 857 (46,8%) no tienen ni una cita y 276 (15 %) textos tiene al menos 1 cita. El grupo *otros* aportó un porcentaje menor de citas (11,7%) y son las publicaciones, junto con los capítulos de libro (1,8) con menor citación promedio (2,64).

Los 5 autores con mayor producción obtuvieron 1446 citas de las 12153 totales (11%). La mayoría de esos autores tienen afiliaciones belgas, canadienses y alemanas. Las áreas del conocimiento que abordan son las ciencias sociales, ciencias ambientales, ciencias empresariales y ciencias económicas.

Tabla 2

Autor	Afiliación	Área del conocimiento	N. doc	N. cit
Moulaert, F	KU Leuven, Department of Architecture.	Social Sciences, Environmental Science, Economics	18	879
Westley, F.R.	University of Waterloo, Waterloo Institute for Social Innovation and Resilience.	Business, Management and Accounting, Environmental Science	18	458
Klein, J.L	Le reseau de l'Universite du Quebec.	Social Sciences, Business, Management and Accounting, Economics	10	50
Howaldt, J	Sozialforschungsstelle Dortmund.	Economics, Econometrics and Finance , Business	9	21
Harrisson, D	Universite du Quebec a Montreal.	Business, Management and Accounting, Social Sciences, Economics	8	38

Dentro del grupo seleccionado existe un conjunto de nueve artículos con más de 100 citas que representa 0,75 % del universo de documentos y 29 % de las citas recibidas. El conjunto está conformado por artículos publicados entre 1999 y 2012. El artículo con más citas (*Bioeconomics Governance innovation and the citizen: The Janus face of governance-beyond-the-state*) obtuvo 571 en 12 años. Moulaert, F., el autor con más documentos en el tema aparece con dos artículos (*Territorial innovation models: A critical survey* y *Towards alternative model(s) of local innovation*) entre los más citados.

Tabla 3

Autores	Título	Año de publicación	Nombre de la fuente	N. Citas
Swyngedouw, E.	Governance innovation and the citizen: The Janus face of governance-beyond-the-state	2005	Urban Studies	571
Moulaert, F., Sekia, F.	Territorial innovation models: A critical survey	2003	Regional Studies	430
Ramírez, R.	Value co-production: Intellectual origins and implications for practice and research	1999	Strategic Management Journal	358

Ridgeway, C.L.	Framed by Gender: How Gender Inequality Persists in the Modern World	2011	Framed by Gender: How Gender Inequality Persists in the Modern World	313
Gray, R.D., Drummond, A.J., Greenhill, S.J.	Language phylogenies reveal expansion pulses and pauses in pacific settlement	2009	Science	268
Boons, F., Lüdeke-Freund, F.	Business models for sustainable innovation: State-of-the-art and steps towards a research agenda	2013	Journal of Cleaner Production	226
Dacin, M.T., Dacin, P.A., Tracey, P.	Social entrepreneurship: A critique and future directions	2011	Organization Science	198
Moulaert, F., Martinelli, F., Swyngedouw, E., González, S.	Towards alternative model(s) of local innovation	2005	Urban Studies	178
Seyfang, G., Haxeltine, A.	Growing grassroots innovations: Exploring the role of community-based initiatives in governing sustainable energy transitions	2012	Environment and Planning C: Government and Policy	166

En ese grupo no aparecen los textos pioneros publicados a finales de los sesenta: *Studies of social innovations in scientific communication in psychology* (18 citas) publicado en 1966 en la revista *The American psychologist* e *Introducing Social Innovation* (30 citas) que apareció en 1970 en la revista *The Journal of Applied Behavioral Science*.

Los agrupamientos de la literatura y su selección por importancia, medida como citas promedio por red muestra: i) una reiteración en temas sociales especializados (cambio social, desafíos sociales, movimientos sociales, prácticas sociales, capital social, redes sociales), ii) la relevancia de temas específicos en innovación (innovaciones en servicios; donde se destacan aspectos de los servicios de salud, innovaciones de base (*grassroot innovations*) y el uso de tecnologías de ciudades inteligentes) y iii) el avance en aspectos metodológico para la valoración y costeo de propuestas y evaluación de la innovación.

El concepto de innovación social nace del continuo debate y de la crítica sobre la teoría tradicional de la innovación, con su enfoque en inventos tecnológicos y conocimiento científico. El análisis de resultados de las redes (tabla 4 y anexo 1), muestra los documentos arrojados de la búsqueda que se pueden clasificar como de desarrollo sostenible de acuerdo a la clasificación de los contenidos en innovación social realizada por (Edwards-Schachter & Wallace, 2017). Este primer grupo es el que más citas promedio tiene. Entre las palabras claves con más resultados aparecen áreas rurales y tecnologías de la información. Estas palabras muestran vínculos en la

literatura científica entre la innovación social con la ciencia y la tecnología. El segundo grupo, está más enfocado a la trazabilidad de los procesos de cambio social y al soporte teórico alrededor del concepto de innovación social. Por último, el tercer grupo está orientado a la innovación social desde el sector de las empresas, resaltado también en este la importancia en estos procesos de los grupos interesados (stakeholders).

Tabla 4

Grupo	1	2	3
Clasificación de acuerdo a (Edwards-Schachter & Wallace, 2017)	Desarrollo sostenible	Procesos de cambio social	Sector de servicios
Documentos	351	774	577
Áreas del conocimiento seleccionadas en Scopus	<ul style="list-style-type: none"> • Computer Science • Engineering • Environmental Science • Energy • Mathematics • Chemical Engineering • Agricultural and Biological Sciences • Biochemistry, Genetics and Molecular Biology 	<ul style="list-style-type: none"> • Social Sciences • Arts and Humanities • Psychology 	<ul style="list-style-type: none"> • Business, Management and Accounting • Economics, Econometrics and Finance • Decision Sciences
	<ul style="list-style-type: none"> • Materials Science • Chemistry • Physics and Astronomy 		
Criterio de búsqueda en Scopus	TITLE-ABS-KEY ("Social-Innovation") AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar") OR LIMIT-TO (DOCTYPE , "ch") OR LIMIT-TO (DOCTYPE , "bk")) AND (EXCLUDE (SRCTYPE , "p")) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA , "ENVI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "ENGI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "COMP")) OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "ENER") OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "AGRI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "CENG") OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "BIOC") OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "MATH") OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "CHEM") OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "MATE"))	TITLE-ABS-KEY ("Social-Innovation") AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar") OR LIMIT-TO (DOCTYPE , "ch") OR LIMIT-TO (DOCTYPE , "bk")) AND (EXCLUDE (SRCTYPE , "p")) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA , "SOCI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "ARTS") OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "PSYC"))	TITLE-ABS-KEY ("Social-Innovation") AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar") OR LIMIT-TO (DOCTYPE , "ch") OR LIMIT-TO (DOCTYPE , "bk")) AND (EXCLUDE (SRCTYPE , "p")) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA , "BUSI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "ECON") OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "DECI"))

Palabras claves como resultado del análisis de la red	• Health-care-cost	• Health-care-cost	• Stakeholders
	• Smart-city	• Health-system	• Users-experiences
	• Rural area	• Vulnerable	
	• Information system	• population	
		• Education-policies	

Nota: un documento puede pertenecer a una o más áreas del conocimiento

Conclusiones

Este trabajo muestra evidencias en trabajos académicos especializados de los vínculos entre innovación social y tecnología. El análisis de los documentos por medio de sus palabras claves muestran que “desarrollo sostenible” es el término que involucra los mayores vínculos en la literatura científica entre ciencia, tecnología e innovación social. La revista indexada con mayor número de documentos que exponen estos vínculos y que sistematizan experiencias de innovación social es el *Journal of Cleaner Production*. Adicionalmente, estos documentos muestran que los trabajos incluidos en este grupo (desarrollo sostenible) deben tener en cuenta una comunidad a impactar y unos atributos de ciencia y tecnología.

Referencias

- Arias Pérez, J. E., & Aristizábal Botero, C. A. (2011). Transferencia de conocimiento orientada a la innovación social en la relación ciencia-tecnología y sociedad. *Pensamiento y Gestión*. N° 31, 137-166.
- Barrantes, C., & Yagüe, J. L. (2015). Adults' Education and Agricultural Innovation: A Social Learning Approach. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 191(Supplement C), 163-168. doi:10.1016/j.sbspro.2015.04.387
- Börner, K., Chen, C., & Boyack, K. W. (2003). Visualizing Knowledge Domains. *Annual Review of Information Science & Technology*. Vol. 37, 179-255.
- Charum, J. (1998). Generación de un sistema de información y construcción de indicadores de las acumulaciones y de las dinámicas sociales y científicas de las Red Caldas. En J. Charum, & J.-- Meyer (Edits.), *Hacer ciencia en un mundo globalizado. La diáspora científica colombiana en perspectiva* (págs. 5-40). Bogotá: Tercer Mundo.
- Cobo, M., López-Herrera, A., Herrera-Viedma, E., & Herrera, F. (2011). Sciamt: a new science mapping analysis software tool. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 63(8), 1609-1630.
- Edwards-Schachter, M., & Wallace, M. L. (2017). 'Shaken, but not stirred': Sixty years of defining social innovation. *Technological Forecasting & Social Change* 119, 64-79. doi:10.1016/j.techfore.2017.03.012
- Koczenszky, G., & Somosi, M. V. (2016). Generating Social Innovation with Knowledge Engineering. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 223 (Supplement C), 167-174. doi:10.1016/j.sbspro.2016.05.341

- Mumford, M. D. (2002). Social Innovation: Ten Cases From Benjamin Franklin. *Creativity Research Journal*, 14(2), 253–266. doi:10.1207/S15326934CRJ1402_11
- Rocha-Jiménez, D., Rueda-Lizarazo, H., & Chaparro-Guevara, R. A. (2016). El modelo de acción del Observatorio de Innovación Social en el Marco del Parque Científico de Innovación Social. *Cooperativismo y Desarrollo* 24(109), 109-118.
- Todeschini, R., & Baccini, A. (2016). *Handbook of Bibliometric Indicators. Quantitative Tools for Studying and Evaluating Research*. Weinheim, Germany: Wiley-VCH.
- van der Have, R. (2016). Social innovation research: An emerging area of innovation studies? *Research Policy* 45, 1923-1935. doi:10.1016/j.respol.2016.06.010
- van Eck, N. J., & Waltman, L. (2009). How to normalize co-occurrence data? An analysis of some well-known similarity measures. *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 60, 1635-1651. doi:10.1002/asi.21075
- van Eck, N. J., & Waltman, L. (2014). Visualizing Bibliometric Networks. En D. Ying, R. Rousseau, & D. Wolfram (Edits.), *Measuring Scholarly Impact. Methods and Practice* (págs. 285-320). Switzerland: Springer. doi:10.1007/978-3-319-10377-8_13

Anexos

Anexo I. Redes de co-words por promedio de citación

