

Big data como objeto de estudio y método para la investigación empírica en sociología y psicología social

Gastón Becerra¹

¹ Facultad de Ciencias Sociales (UBA) y CONICET, Santiago del Estero 1029, Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

gastonbecerra@sociales.uba.ar

Resumen. Se presenta el Big data como un fenómeno sociocultural de interés para la sociología y la psicología social. Ubicándonos en las coordenadas de la Teoría de los Sistemas Sociales (TSS) de Niklas Luhmann y de las Representaciones Sociales (TRS) de Moscovici se indican posibles enfoques para una investigación empírica tendiente a aclarar la tematización y la significación del big data por parte de la sociedad y los grupos sociales. Luego, se presentan algunas técnicas propias del big data y se señala –en un nivel programático– posibles vías de integración con los programas de investigación señalados.

1 Big data como fenómeno de indagación de la sociología y la psicología social

Comúnmente se suele definir al Big data haciendo foco en su dimensión tecnológica, señalando la disponibilidad de grandes volúmenes de datos en diversos formatos, la proliferación de nuevas técnicas para su procesamiento, y el desarrollo de una infraestructura de sistemas capaz de soportar todo esto. Sin embargo, esta definición tecnológica está lejos de agotar el fenómeno. El big data es, ante todo, un fenómeno social y cultural que se ha ido consolidando junto al desarrollo tecnológico [8].

Socialmente, se trata de una nueva expresión del capitalismo que tiene a los datos como su principal activo [22, 44]. Esto se traduce en el surgimiento de actores privados que mantienen con las instituciones científicas y académicas relaciones que oscilan entre la colaboración y la franca competencia en torno al acceso a los datos y la producción de conocimiento en base a ellos [12–14, 26, 27]. Como corolario, se han desarrollado nuevos perfiles profesionales –como el del “data scientist”– cuya tarea es la curación y manipulación de estos datos para la obtención de “insights” que asisten en la toma de decisiones en campos de inferencias que solían estar reservados a los científicos sociales.

Culturalmente, se trata de la masificación de una retórica cargada de mitos en torno a las potencialidades del procesamiento de datos, las cuales redundan en nuevas y mejores formas del conocimiento que nos permitirían transformar nuestra relación

con la realidad. En estas tesis se suelen considerar muy especialmente dos aspectos que diferenciarían al big data del conocimiento (científico) tradicional: su capacidad predictiva en base a correlaciones, lo que puede prescindir de algunos momentos del quehacer científico, como la búsqueda causal, la utilización de hipótesis, o la construcción de teorías; y la objetividad de sus resultados, sobre la pretensión de que los datos “hablan por sí mismos” sin intervención de la subjetividad del analista. En la retórica cargada de mitos del big data también conviven algunos riesgos que van desde desafíos a la privacidad y el control de datos personales hasta todo tipo de escenarios distópicos [41].

En resumen, estas consideraciones sociales y culturales ponen en manifiesto que lo que se discute en torno al big data son expectativas y criterios en torno a lo que se entiende por “conocimiento”, y eventualmente, de qué forma nos planteamos nuestra relación con la realidad. Por esta vía, no sería exagerado decir que en torno al big data se discute el Weltanschauung del siglo XXI. Así, un análisis crítico del big data tendiente a desentrañar su tematización y su significación social se vuelve una tarea urgente para las ciencias sociales, además de las humanidades y la epistemología.

Como un intento de contribuir a este desafío, en lo que sigue vamos a delinear –en un nivel muy programático– un proyecto de investigación empírica que discurre por caminos teóricos y disciplinares paralelos: por el costado sociológico recurrimos a la Teoría de los Sistemas Sociales (TSS) de Niklas Luhmann para analizar las diversas tematizaciones que se hace del big data en las comunicaciones de sistemas sociales tan distintos como la ciencia, el comercio/industria, la política, o los medios masivos de comunicación; desde la psicología social recurrimos a la Teoría de las Representaciones Sociales (TRS) de Serge Moscovici –en la versión de Jean Claude Abric– para describir la forma en que los distintos grupos sociales se representan y dan sentido al big data. A pesar de sus enormes diferencias en cuanto a objetivos programáticos y supuestos epistemológicos y ontológicos, ambos programas comparten una perspectiva constructivista general que nos permitirá ensayar, en un segundo momento, un diálogo entre sus resultados [10].

En lo que sigue se reseñan brevemente ambos programas teóricos y se señala cómo pueden aportar al estudio del big data como fenómeno social y cultural.

1.1 La Teoría de los Sistemas Sociales

El objetivo que anima a la teoría de los sistemas sociales de Niklas Luhmann es describir a la sociedad como un sistema global de comunicaciones –concepto con el que se engloba a otras categorías centrales de la sociología, como la acción o la interacción– que durante la modernidad se ha diferenciado en varios sistemas parciales con racionalidades acotadas [7, 38, 39]. Para Luhmann en las sociedades modernas no hay funciones sociales básicas, fundamentales o esenciales, ya que de haberlas, tendría que existir un predominio del sistema capaz de atender a ese problema por sobre los demás sistemas. De hecho, en esta concepción teórica la sociedad en sí no es un sistema funcional sino un “horizonte” (en el sentido fenomenológico) de sus subsistemas y sus entornos [48]. Así la sociedad tampoco distribuye la comunicación, ni coordina los rendimientos de los sistemas-parciales;

para ello sería necesario un órgano decisorio, primario o jerárquico de lo social con predominio de uno de los códigos sobre los demás, ya sea el económico y político –y en esto reside la crítica de Luhmann a Marx [45]–, el moral, el religioso, etc. De hecho, la imagen de la sociedad que la TSS ofrece es policéntrica y heterárquica, o como ha graficado De Ipola [19], un círculo en el cual cada punto (los subsistemas) no tiene preeminencia sobre los demás.

Entre estos sistemas parciales que ocuparon a Luhmann se encuentran: la política, la ciencia, la economía, el arte, la religión, la educación, la comunicación masiva, las relaciones interpersonales, el derecho, etc. [33–37, 54]. Estudios más recientes incluyen al sistema financiero, el deporte, la salud, el turismo, el ocio, la tecnología, entre otros [15, 50].

Vinculando esta posición con un programa epistemológico de corte constructivista, Luhmann propone que los sistemas sociales son también sistemas cognitivos, y que en sus comunicaciones especializadas se reconstruye una imagen interna y propia de la sociedad y de los fenómenos sociales [5, 6, 40]. Dichas construcciones se encontrarían condicionadas por los distintos códigos, símbolos, programas y procedimientos que operan en cada sistema social y que hacen a la manera en que estos atienden a su función para con la sociedad en general.

Por mencionar un ejemplo, Luhmann entiende que la característica sociológica central de los medios de comunicación de masas es la interacción (comunicación) entre ausentes, y por ello en una situación de doble desacoplamiento: por un lado, el emisor (las organizaciones que producen la comunicación, o “mass media”) debe suponer por parte del receptor (el público masivo) el interés y la capacidad para aceptar su oferta comunicativa; mientras que por otro lado, el receptor debe suponer la disposición del emisor a generar dicha oferta [9, 37]. Así, las organizaciones que emiten comunicación no pueden pretender el consenso; no pueden garantizar una recepción individual acrítica, ni tampoco pueden atender al modo en que cada individuo se apropie de la información. Por ello, en el desarrollo evolutivo del sistema, los emisores han generado estrategias a fin de operar en dichas condiciones. Por ejemplo, la diferenciación de géneros comunicativos muy específicos –las noticias, las ficciones, las publicidades– que estandarizan la comunicación destinada a un público específico (pero masivo) con un comportamiento receptivo particular. La lógica detrás de estas comunicaciones se pueden explicar (teóricamente) con el código binario informable / no-informable. Es claro que esta manera de procesar la comunicación es privativa de los medios de comunicación masiva, lejos de otras lógicas de la comunicación, como puede ser la que impera en la ciencia (código verdad / falsedad), o la religión (código inmanente / trascendente).

El fenómeno que aquí interesa indagar como objeto de comunicación es la emergencia del big data. Siguiendo estas premisas, nuestra hipótesis de trabajo indica que el significado social del big data se debe buscar en las diversas –y muchas veces, enfrentadas– formas en que los distintos sistemas sociales lo recortan, refieren, y problematizan, o en los términos propios de la teoría, cómo cada uno de ellos “construye sentido” sobre este fenómeno. Luego, es en las relaciones entre estas diversas “construcciones” que se gesta el escenario sociocultural mencionado, en torno al cual vemos operar un nuevo orden económico-social basado en la explotación del conocimiento [30, 57]. Creemos que este análisis podría aportar una

mirada sociológica tendiente a clarificar por qué el big data se presenta como un fenómeno “complejo”, “opaco”, “fragmentado” o incluso “impreciso”, como han señalado varios autores [11, 43].

1.2 La Teoría de las Representaciones Sociales

La teoría de las representaciones sociales fue originalmente propuesta por Moscovici para dar cuenta de una construcción cognitiva que se elabora en la interacción social cotidiana, y que hace inteligible la realidad social y física [42, 47], o en los términos clásicos de Jodelet, “una forma de conocimiento, elaborada socialmente y compartida con un objetivo práctico que concurre a la construcción de una realidad común para un conjunto social” [20]. Esta doble naturaleza cognitiva y social de las representaciones constituye una de sus características salientes y principal rasgo identitario de este programa en el campo de psicología social.

De acuerdo con Abric [2], las funciones de las representaciones sociales son varias: permiten saber, entender y dar sentido a la realidad que nos circunda; habilitan y facilitan la interacción con otros y la comunicación social, definiendo un marco de referencia frente al cual posicionarnos; por esto último, tienen una función identitaria, ya que sitúan a los individuos y grupos en un campo social, con sus diferencias, particularidades y posiciones comunes que delimitan un “nosotros” de un “otros”; orientan comportamientos individuales y las prácticas sociales, proveyendo conjuntos de anticipaciones y expectativas, y dando guías prácticas para la acción.

El estudio pionero de Moscovici sobre las representaciones sociales se centró en la recepción del psicoanálisis como teoría y práctica científica por parte de la sociedad francesa de las décadas del ‘50 [46]. Allí se buscó problematizar la relación entre conocimiento científico y conocimiento cotidiano (o de “sentido común”), señalando que el último no es una mera simplificación o distorsión del primero sino más bien una reelaboración por parte de los diversos grupos sociales a partir de sus necesidades, valores e intereses. Es decir, a diferencia de un científico, cuyas prácticas pretenden “avanzar el conocimiento” con el auxilio de un modelo teórico riguroso y una metodología de investigación sistemática, los individuos sociales que construyen una representación acerca de fenómenos y entidades propuestas por la ciencia lo hacen para “estar al corriente”, “llenar una laguna” o “familiarizarse” con un nuevo aspecto de la realidad que los circunda, y así poder comunicarse e interactuar con otros. En ese sentido instaba Moscovici a entender al psicoanálisis como un acontecimiento social y cultural que sobrepasa al círculo restringido de las ciencias, de la literatura o la filosofía, afectando al conjunto de la sociedad. Otros ejemplares paradigmáticos de este tipo de investigaciones han sido el VIH-SIDA, la enfermedad mental, el género, o el cambio climático; y si bien este dominio se ha ido ampliando para incluir otros fenómenos que no son necesariamente producto de la ciencia, el interés paradigmático originario y su enfoque particular lo vuelven un contexto más que propicio para la exploración de lo que el big data significa para distintos grupos sociales.

Con el correr de los años desde su formulación, la TRS se ha ido convirtiendo en uno de los programas más vigorosos de la psicología social, con diversas

formulaciones y perspectivas teóricas, con una pluralidad de enfoques y diseños metodológicos, y hasta con muy diversas relaciones con otros dominios disciplinares, además de la psicología social, como la sociología o la antropología [51]. Entre sus variantes y enfoques más populares, aquí nos interesa adoptar el propuesto por Jean Claude Abric y la escuela de Aix en Provence. A este programa se lo conoce comúnmente como el enfoque “estructural”, ya que entiende que la representación es un conjunto organizado y jerárquico de cogniciones relativas a un objeto y compartidas por los miembros de un grupo social [3].

Puntualmente, este programa postula que las representaciones presentan un núcleo central y elementos periféricos [1, 2]. El núcleo central se compone de los significados más generales y estables que dan sentido a la representación (ya tanto en cuanto a su sentido práctico y actitudinal, como a su dimensión normativa); cualquier modificación en el núcleo central supone la transformación completa de la representación. Los elementos periféricos que son más flexibles y cambiantes, y vinculan las representaciones a contextos y posiciones particulares. Se componen de informaciones particulares seleccionadas, juicios formulados sobre el objeto, estereotipos y creencias, siendo todos elementos los que forman una imagen concreta de la representación, los que interactúan con nuevos contextos e informaciones, y los que por ello defienden (a modo de cinturón protector) al núcleo central. De acuerdo con Abric, el núcleo central tiene una constitución esencialmente social, relacionada a condiciones históricas, ideológicas y culturales; mientras que los elementos periféricos se encuentran determinados por las características individuales y contextuales más inmediatas.

2 Oportunidades metodológicas del Big data

En cuanto al diseño metodológico del proyecto en paralelo que aquí estamos proponiendo, nos interesa evaluar la posibilidad de utilizar técnicas de big data. Y es que posicionarse críticamente en torno al big data no significa rechazarlo por completo, algo que podría parecer una posición defensiva sin mayor sustento. Más bien, defendemos que el big data presenta una oportunidad para dotar de nuevas técnicas de análisis y nuevas fuentes de datos a los programas de las ciencias sociales, y por esta vía también motivar nuevas preguntas que movilicen la reflexión teórica [8].

Particularmente nos interesa explorar dos técnicas: la minería de textos (*text mining*) junto al procesamiento del lenguaje natural (*NLP, natural language processing*), y el análisis de redes (*network analysis*). Utilizadas en conjunto, estas técnicas apuntan a indagar la significación del big data y su comunicación en la sociedad.

La minería de textos y el procesamiento del lenguaje natural pretende la recolección de grandes volúmenes de texto (escrito en lenguaje natural) en diferentes formatos y correspondientes a diversos géneros y formas de comunicación, a los que cuales se les somete rutinas automáticas y semi-automáticas que buscan extraer y sintetizar su información. Entre los análisis que se persiguen con estas rutinas se

encuentra: el procesamiento sintáctico que busca diferenciar los componentes (palabras) de los mensajes y así extraer a qué refieren y cómo; el análisis semántico en base a relaciones de palabras para comprender cómo éstas se asocian y en qué grado; sobre ellas, la diferenciación de temas y la categorización de los mensajes; el análisis de la orientación o valoración positiva/negativa del mensaje, o incluso el estado emocional subyacente [16, 17, 21, 25, 56, 58].

Con respecto al análisis de redes, se trata de un conjunto de técnicas que aplican teoría de redes para indagar la estructura de un sistema de interacción. Entre sus análisis se encuentra la identificación de comunidades de diverso tamaño y grados de integración, en base al análisis de referencias y vínculos directos e indirectos; la exploración de la comunicación y la diseminación de los contenidos; y la descripción y visualización o mapeo de ambas cuestiones [4, 23, 53].

Estas técnicas serán integradas en los diseños metodológicos de los programas de investigación que nos interesan. Así, se espera que las preguntas respondan a los problemas propios de la sociología y la psicología social, sin perder su interés por la construcción de teoría fundada, mientras se busca incorporar algunas características técnicas del big data, como el aprovechamiento de varias fuentes, la exploración de correlaciones en diversos niveles del análisis, o la incorporación de visualizaciones.

En lo que sigue se indica programáticamente de qué manera se podrían integrar las técnicas del big data de una manera coherente en los diseños metodológicos de cada teoría.

2.1 Puentes con la Teoría de los Sistemas Sociales

En cuanto a su método, el programa de Luhmann propone la “observación de segundo orden”, un ejercicio consistente en observar cómo otros (aquí los sistemas sociales) observan y comunican, y en señalar tanto las distinciones con las que operan como sus puntos ciegos, para luego desentrañar los mecanismos detrás de sus construcciones al vincularlas con sus propios códigos y designaciones, con sus programas, lógicas e instituciones, y con la función que cada uno de los sistemas cumple en relación a la sociedad general [32, 49].

Aquí sostenemos que las técnicas de big data abren la posibilidad de realizar un diseño exploratorio que cruce y compare los materiales de distintos sistemas sociales. Esto se propone como una alternativa a los análisis hermenéuticos/cualitativos y de contenido que predominan en el programa de la TSS, y que, por lo general, tienen la desventaja de ser menos abarcativos en cuanto a la variedad (y la cantidad) de fuentes, limitándose a estudios de caso que redundan en un sistema particular, perdiendo la posibilidad de las comparaciones [55]. Recuperar este tono exploratorio-comparativo es nuestro principal objetivo: por caso, aquí proponemos como un *corpus* posible el trabajar con artículos científicos de las diversas disciplinas del sistema social ciencia, las normativas del sistema político, los documentos de venta y websites de empresas que ofrecen servicios y herramientas en el sistema comercial/industrial, y finalmente, notas de periódicos y revistas de divulgación del sistema de los medios de comunicación masiva, todos ellos referidos al big data.

Específicamente, el tipo de análisis que proponemos es el análisis de contenido con técnicas de corte estadísticas/cuantitativas [24]. En líneas generales, el objeto central de esta técnica consiste en analizar las relaciones entre palabras y medir sus distancias en grados de asociaciones. Esto nos permite construir campos semánticos –con sus distintos componentes, posiciones y contextos– que puede ser interpretados como indicadores de las estructuras contingentes del sentido que se construyen en cada sistema social [29]. Luego, los análisis de redes podrían permitir la comparación de las diversas formas en que se estructuran estos campos de comunicación por separado. Si este procedimiento se realiza con una perspectiva dinámica y se tiene en consideración las trayectorias de diferentes sistemas, no sólo se puede comparar tematizaciones propias, sino que también se abre la posibilidad de operacionalizar y observar procesos sistémicos, como la diferenciación o la emergencia de valores propios. Tenemos como antecedentes dispersos de este esfuerzo algunos trabajos de Steffen Roth [52] y Loet Leydesdorff [18, 28, 31].

2.2 Puentes con la Teoría de las Representaciones Sociales

Metodológicamente, la teoría de las representaciones sociales ha sido utilizada en varios tipos de diseños y con el auxilio de variadas técnicas. Entre estas se cuenta con técnicas interpretativas –tales como la entrevista, las encuestas, el análisis de textos y de soportes gráficos, y hasta la observación etnográfica– así como también técnicas asociativas. Hasta donde hemos podido revisar, no se cuenta con estudios de representaciones sociales que hagan uso de técnicas asociadas a big data.

Si retomamos la propuesta de Abric, el contenido y la estructura de la representación se puede indagar por medio de análisis de frecuencias y correlaciones de palabras, los cuales tienden a construir campos semánticos ordenados. En la definición de estos elementos es importante hacer análisis diacrónicos para observar la permanencia y variación de los diversos significados. Por su parte, el componente actitudinal se puede rastrear con implementaciones de *sentiment analysis*. Más difícil es la tarea de vincular las representaciones a diversos grupos sociales, ya que la posibilidad de completar esta tarea dependerá de que las bases de datos exploradas contengan metadatos acerca de quienes expresan las representaciones. Cabe la aclaración: el problema no es “agrupar” las representaciones sociales sino comparar las representaciones de distintos grupos sociales para luego indagar las razones constitutivas de las mismas. Si se dispone de este dato, o al menos se dispone de un registro de comunicaciones e interacciones más amplias entre los individuos, se pueden llevar adelante diversos análisis de redes para conformar estos grupos. Tal vez por esta razón, este tipo de análisis sólo sean posibles de completarse en comunicaciones de redes sociales como Facebook, Twitter, Instagram (si es que se incluyen rutinas que soporte el reconocimiento de imágenes), o incluso en foros o comunidades online.

3 Conclusiones

En el recorrido que hemos delineado argumentamos a favor de entender al big data de una manera que no lo reduce a un fenómeno tecnológico sino que más bien constituye un objeto de indagación sociocultural de primera importancia para las ciencias sociales y las humanidades. Un elemento constitutivo importante de este fenómeno es la retórica que lo circunda y que parece proponer una antinomia entre las prácticas del big data y la ciencia. Para indagar su tematización y significación en la sociedad propusimos la teoría de los sistemas sociales y la teoría de las representaciones sociales proveniente de la sociología y de la psicología social respectivamente. Luego, propusimos la integración de las técnicas del big data en los diseños metodológicos de los programas que pueden asistirnos a indagar social y psicosocialmente el big data.

Para que esta empresa resulte viable creemos importante rechazar la retórica que supone una antinomia entre big data y ciencia, junto con cualquier actitud defensiva que rechace o ignore sus potencialidades técnicas. Sobre esta base, se deberá luego aclarar la naturaleza de esta integración, teniendo claros los objetivos programáticos de cada teoría, y de allí las preguntas posibles y las estrategias metodológicas coherentes, para las cuales las técnicas de big data abren nuevos caminos de exploración y nos acercan nuevas fuentes de datos.

Referencias

1. Abric, J.-C.: Central System, Peripheral System: Their functions and roles in the dynamics of social representations. *Pap. Soc. Represent.* 2, 2, 75–78 (1993).
2. Abric, J.-C.: *Prácticas sociales y representaciones*. Presses Universitaires, México D.F. (2001).
3. Banchs, M.A.: Aproximaciones procesuales y estructurales al estudio de las representaciones sociales. *Pap. Soc. Represent.* 9, 3.1-3.15 (2000).
4. Barabási, A.: *Network science*. Cambridge University Press, Cambridge (2015).
5. Becerra, G.: Ciencia y conocimiento en la teoría de los sistemas sociales de Niklas Luhmann. *Sociol. y Tecnociencia. Rev. Digit. Sociol. del Sist. tecnocientífico.* 4, 2, 16–39 (2014).
6. Becerra, G.: El “constructivismo operativo” de Luhmann. Una caracterización relacional con el constructivismo de inspiración piagetiana y el constructivismo radical. *Rev. Enfoques.* XXVI, 2, 29–54 (2014).
7. Becerra, G.: Presentación Sintética de la Teorías de los Sistemas Sociales Autopoiéticos y la Teoría de los Sistemas Sociopoiéticos Funcionales de Niklas Luhmann. *Intersticios. Rev. Sociológica Pensam. Crítico.* 7, 2, 21–35 (2013).
8. Becerra, G., Alurralde, J.P.L.: Big data y Data mining. Un análisis crítico acerca de su significación para las ciencias psicosociales a partir de un estudio de caso. {PSOCIAL} *Rev. Investig. en Psicol. Soc.* 3, 2, 66–85 (2017).
9. Becerra, G., Arreyes, V.: Los medios de comunicación de masas y las noticias como objeto de estudio de la sociología en la perspectiva del constructivismo operativo de Niklas Luhmann. *Rev. Mad.* 28, 47–60 (2013).
10. Becerra, G., Castorina, J.A.: Towards a Dialogue Among Constructivist Research Programs. *Constr. Found.* 13, 2, 191–218 (2018).

11. Boellstorff, T.: Making big data, in theory. *First Monday*. 18, 10, (2013).
12. boyd, D., Crawford, K.: Critical Questions for Big Data. *Information, Commun. Soc.* 15, 5, 662–679 (2012).
13. Burrows, R., Savage, M.: After the crisis? Big Data and the methodological challenges of empirical sociology. *Big Data Soc.* 1, 1, 205395171454028 (2014).
14. Crawford, K. et al.: Critiquing Big Data: Politics, Ethics, Epistemology. *Int. J. Commun.* 8, 1663–1672 (2014).
15. Esposito, E.: *The Future of Futures. The Time of Money in Financing and Society.* Edward Elgar, Cheltenham (2011).
16. Feldman, R., Sanger, J.: *The Text Mining Handbook: Advanced Approaches in Analyzing Unstructured Data.* Cambridge University Press, Cambridge (2006).
17. Foster, I. et al.: *Big data and social science : a practical guide to methods and tools.* CRC Press, London (2017).
18. Hecking, T., Leydesdorff, L.: Topic Modelling of Empirical Text Corpora: Validity, Reliability, and Reproducibility in Comparison to Semantic Maps. (2018).
19. De Ipola, E.: La contraofensiva sistémica. (Reflexiones libremente críticas acerca de Niklas Luhmann). In: *Metáforas de la política.* pp. 85–105 *HomoSapiens*, Buenos Aires (2001).
20. Jodelet, D.: La representación social: fenómenos, conceptos y teoría. In: *Moscovici, S. (ed.) Psicología Social II.* pp. 17–40 Paidós, Barcelona (1985).
21. Kao, A., Poteet, S.R.: *Natural language processing and text mining.* (2007).
22. Kitchin, R.: *The Data Revolution: Big Data, Open Data, Data Infrastructures and Their Consequences.* Sage, Los Angeles (2014).
23. Kolaczyk, E.D., Csárdi, G.: *Statistical Analysis of Network Data with R.* Springer, Cambridge (2009).
24. Krippendorff, K.: *Content Analysis: An Introduction to its Methodology.* Sage Publications, London (2004).
25. Kwartler, T.: *Text mining in practice with R.* Wiley, New Jersey (2017).
26. Lazer, D. et al.: Computational Social Science. *Science* (80-.). 323, 5915, 721–723 (2009).
27. Lazer, D., Radford, J.: Data ex Machina : Introduction to Big Data. *Annu. Rev. Sociol.* 43, 7.1-7.21 (2017).
28. Leydesdorff, L.: Luhmann Reconsidered: Steps Towards an Empirical Research Programme in the Sociology of Communication? *arXiv Prepr. arXiv0911.1041.* (2009).
29. Leydesdorff, L.: “Meaning” as a sociological concept: A review of the modeling, mapping and simulation of the communication of knowledge and meaning. *Soc. Sci. Inf.* 50, 3–4, 391–413 (2011).
30. Leydesdorff, L.: *The Knowledge-based Economy, Modeled, Measured, Simulated.* Universal-Publishers Read, Boca Raton (2006).
31. Leydesdorff, L., Hellsten, I.: Metaphors and diaphors in science communication: Mapping the case of stem cell research. *Sci. Commun.* 27, 1, 64–99 (2005).
32. Luhmann, N.: ¿Cómo se pueden observar estructuras latentes? In: *Watzlawick, P. and Krieg, P. (eds.) El ojo del observador. Contribuciones al constructivismo.* pp. 60–72 Gedisa, Barcelona (1998).
33. Luhmann, N.: *El amor como pasión.* Ed. Península, Barcelona (2008).
34. Luhmann, N.: *El derecho de la sociedad.* Universidad Iberoamericana, México (2002).
35. Luhmann, N.: *La ciencia de la sociedad.* Universidad Iberoamericana, ITESO, Anthropos, México (1997).
36. Luhmann, N.: La economía de la sociedad como sistema autopoiético. *Rev. Mad.* 13, 1–25 (2013).
37. Luhmann, N.: *La realidad de los medios de masas.* Universidad Iberoamericana, Barcelona (2007).

38. Luhmann, N.: La sociedad de la sociedad. Herder / Universidad Iberoamericana, Mexico (2007).
39. Luhmann, N.: Sistemas sociales. Lineamientos para una teoría general. Anthropos / Universidad Iberoamericana, Barcelona (1998).
40. Luhmann, N.: The cognitive program of constructivism and a reality that remains unknown. In: Krohn, W. et al. (eds.) Selforganization. Portrait of a scientific revolution. pp. 64–86 Springer, Dordrecht (1990).
41. Lupton, D.: Digital Sociology. Routledge, New York (2015).
42. Marková, I.: The making of the theory of social representations. *Cad. da Pesqui.* 47, 163, 358–374 (2017).
43. De Mauro, A. et al.: What is big data? A consensual definition and a review of key research topics. *AIP Conf. Proc.* 1644, 97–104 (2015).
44. Mayer-Schonberger, V., Ramge, T.: Reinventing capitalism in the age of big data. Basic books, New York (2018).
45. Moeller, H.-G.: Luhmann Explained: From souls to Systems. Open Court (2006).
46. Moscovici, S.: El psicoanálisis, su imagen y su público. Huemul, Buenos Aires (1979).
47. Moscovici, S.: Why a theory of social representations? (2001).
48. Nassehi, A.: La teoría de la diferenciación funcional en el horizonte de sus críticas. *Rev. Mad.* 24, 1–29 (2011).
49. Pintos, J.L.: El metacódigo “relevancia/opacidad” en la construcción sistémica de las realidades. *RIPS. Rev. Investig. Políticas y Sociológicas.* 2, 2, 21–34 (2003).
50. Reichel, A.: Technology as system : towards an autopoietic theory of technology. *Int. J. Innov. Sustain. Dev.* 5, 2/3, 105–118 (2011).
51. De Rosa, A.S.: Social Representations in the ‘ Social Arena .’ Routledge, Sussex (2013).
52. Roth, S.: Fashionable Functions : A Google Ngram view of trends in functional differentiation (1800-2000). *Int. J. Technol. Hum. Interact.* 10, 2, 34–58 (2014).
53. Scott, J., Carrington, P.: The SAGE Handbook of Social Network Analysis. Sage, London (2011).
54. Torres Nafarrate, J.: Niklas Luhmann : la política como sistema. Universidad Iberoamericana, México (2009).
55. Urquiza, A. et al.: Aplicar una distinción. Un programa sistémico- constructivista para la investigación social cualitativa. *Rev. MAD.* 37, 21–53 (2017).
56. Wiedemann, G.: Text Mining for Qualitative Data Analysis in the Social Sciences. A study on democratic discourse in Germany. Springer, Leipzig (2015).
57. Willke, H., Willke, G.: Political Governance of Capitalism. Edward Elgar, Cheltenham (2012).
58. Zhai, C., Massung, S.: Text Data Management and Analysis. Morgan & Claypool, Williston (2016).