



Información, cultura y sociedad: revista del Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas

ISSN: 1514-8327

ISSN: 1851-1740

ics@filo.uba.ar

Universidad de Buenos Aires

Argentina

Guerrero-C, Javier; Restrepo Medina, Liliana; Uribe Martínez, Astrid Giralda; Jaraba Barrios, Bruno; Lucio-Arias, Diana  
Los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología en Colombia. Grupos de investigación y colaboración  
Información, cultura y sociedad: revista del Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas, núm. 49, 2023, Diciembre, pp. 51-69  
Universidad de Buenos Aires  
Buenos Aires, Argentina

DOI: <https://doi.org/10.34096/ics.i49.12461>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263075895004>

- ▶ [Cómo citar el artículo](#)
- ▶ [Número completo](#)
- ▶ [Más información del artículo](#)
- ▶ [Página de la revista en redalyc.org](#)

redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

# Los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología en Colombia

## Grupos de investigación y colaboración



Javier Guerrero-C

Instituto Tecnológico Metropolitano. Facultad de Artes y Humanidades, Colombia | javierguerrero@itm.edu.co  
/ <https://orcid.org/0000-0003-1452-9821>

Liliana Restrepo Medina

Instituto Tecnológico Metropolitano. Facultad de Artes y Humanidades, Colombia | lilianarestrepo@itm.edu.co  
/ <https://orcid.org/0000-0002-3903-0309>

Astrid Girlesa Uribe Martínez

Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, Colombia | aguribem@unal.edu.co  
/ <https://orcid.org/0000-0001-6787-4464>

Bruno Jaraba Barrios

Universidad del Valle. Departamento de Sociología, Colombia | bruno.jaraba@correounivalle.edu.co  
/ <https://orcid.org/0000-0002-8763-0931>

Diana Lucio-Arias

Pontificia Universidad Javeriana. Departamento de Ciencia de la Información, Colombia | diana.lucioa@javeriana.edu.co  
/ <https://orcid.org/0000-0001-7640-0391>

### Resumen

Este trabajo tiene como propósito evidenciar algunas de las principales características sociocognitivas de la comunidad académica de los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (ESCT) en Colombia mediante el análisis bibliométrico de sus productos. El análisis se centró en 248 artículos de investigación reportados por quienes integran alguno de los diez grupos de investigación identificados como dedicados a los ESCT con base en la información reportada por los mismos en la plataforma ScienTI, administrada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología de Colombia. Se utilizaron las herramientas de análisis Pajek, Ucinet y Vosviewer para el análisis y presentación visual de las relaciones de colaboración entre los grupos incluidos en el estudio. Los resultados sugieren que los grupos de investigación ESCT en Colombia colaboran poco entre sí, a pesar de tener líneas de investigación similares en muchos casos. La colaboración de los miembros de los grupos de ESCT se establece sobre todo con autores que no pertenecen a los demás grupos del conjunto. Pocos autores actúan como nodos en las redes de coautoría identificadas y la mayoría de estos nodos no

### Palabras clave

Bibliometría  
Colaboración  
Coautoría  
Comunidad científica  
Colombia  
ESCT

pertenecen al conjunto de grupos estudiados. La colaboración detectable entre grupos se establece entre los pertenecientes a una misma ciudad, lo que significa que no existe colaboración entre estos grupos fuera de la ciudad de Bogotá. Estos resultados ofrecen elementos preliminares para la descripción de esta comunidad, pero también muestran la necesidad de ampliar la exploración incluyendo otro tipo de productos, así como a grupos e investigadores que, aún sin identificarse explícitamente como dedicados a los ESCT emplean los repertorios teórico-metodológicos y realizan aportes a este campo de estudios.

## Science and Technology Studies in Colombia: Research Groups and Collaboration

### Abstract

**Keywords**  
Bibliometrics  
Scientific collaboration  
Co-authorship  
Scientific communities  
Colombia  
STS

Using bibliometric methods, this work identifies some of the main socio-cognitive characteristics of the academic community of Social Studies of Science and Technology (STS) in Colombia. The analysis, based on information reported in the ScienTI platform run by the Ministry of Science, Technology, and Innovation, focuses on 248 research articles published by the members of ten research groups identified as STS. Pajek, Ucinet and, Vosviewer analysis tools were used to analyze and visualize the collaborative relationships between the groups included in the study. The results suggest that, despite having similar lines of research, there is little collaboration among the STS research groups in Colombia. We identified higher rates of collaboration between STS group members with non-STS identified research academics than between STS group members. The co-authorship network is composed of STS academics and non-STS academics, where those serving as nodes connect with mostly non-STS academics. When there is a collaboration among STS groups, those belong to the same city. These results offer preliminary elements for the description of this community, but also show the need to broaden the exploration to other types of production, as well as to try to identify groups and researchers who, even without explicitly identifying themselves as dedicated to STS, use the theoretical-methodological repertoires and make contributions to this field.

*Artículo recibido: 31-12-2022. Aceptado: 30-10-2023.*

### 1. Introducción

Cualquier aproximación a los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (ESCT) debe reconocer que, más que una simple descripción, implica un acto de creación del objeto, que traza sus fronteras y lo hace real a los ojos de los lectores. Un estudio sobre la historia o sociología de una disciplina como los ESCT es, entonces, por un lado, un intento por mostrar el proceso de consolidación y constitución de una comunidad académica a diferentes escalas y, por otro, un esfuerzo por describir los intereses intelectuales de los miembros de esta comunidad en sus propios contextos socio-institucionales. Una descripción bibliométrica, como la que aquí se presenta, trata de capturar trayectorias y, al mismo tiempo, establece límites, genera exclusiones y es partícipe del proceso mismo de construcción de la disciplina que pretende describir. Un estudio como el presente busca (de) mostrar la existencia de continuidades y/o rupturas. Pretende, mediante la producción y análisis de datos bibliométricos, ofrecer una contribución inicial para una historia de los ESCT en Colombia, que permita establecer las principales

características de este campo. Han sido los objetivos de este trabajo: 1. Identificar los diferentes grupos de investigación colombianos que realizan trabajos en este campo; 2. Identificar las relaciones cognitivas entre los grupos de investigación representadas en sus líneas de investigación; 3. Conocer los patrones de coautoría de los académicos ESCT. Los resultados obtenidos sugieren que los grupos de investigación identificados en Colombia colaboran poco entre sí, a pesar de tener líneas de investigación similares en muchos casos.

En este trabajo los grupos de investigación se tomaron como el espacio que permite identificar a investigadores e investigadoras que se pueden reconocer como académicos en ESCT por la información registrada en el sistema de información del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (la plataforma ScienTI). Tomar como unidad de análisis a los grupos de investigación tiene otra ventaja, y es que los repositorios en los que figura la información de estos actúan como un archivo donde quedan los registros de sus prácticas claves, como publicaciones, proyectos, actividades de formación, de aplicación técnica, etc. Es necesario aclarar que estos repositorios indexan la información de maneras particulares a sus fines, y que estas no necesariamente responden a la lógica de la investigación académica. Las bases de datos donde se consigna la información sobre los grupos de investigación atribuyen valores a ciertos datos y dejan de lado otros, reconstruyendo así el pasado de maneras particulares. En esta investigación se asume que los resultados están limitados por las características técnicas de cada base de datos de donde se extrae la información analizada. Es claro entonces que un estudio que tome a los grupos de investigación como su punto de partida tiene que reconocer que este lugar de entrada a la investigación implica una mirada particular y, por tanto, unos resultados propios al punto de partida tomado. Se hace explícito, en consecuencia, que el presente ejercicio es necesariamente fragmentario y que no puede capturar toda la riqueza y diversidad de los trabajos que adoptan miradas desde los ESCT.

Al iniciar el estudio teniendo como punto de partida los grupos de investigación, se acepta que se están clasificando dentro de la categoría ESCT trabajos que pueden ser también adscritos a la sociología, la historia, la antropología o a cualquier otro campo disciplinar o transdisciplinar. Al mismo tiempo, se puede estar dejando por fuera trabajos que, sin declararlo explícitamente, hagan uso del repertorio teórico-metodológico de los ESCT. A pesar de estas consideraciones, los resultados que aquí se presentan son claves para mapear el territorio intelectual de los ESCT en Colombia.

## 2. Los ESCT en América Latina

En el *Handbook of Science and Technology Studies* de 1995, Bowden (1995) asegura que los ESCT ya habrían alcanzado la madurez, atestiguada en la emergencia de una identidad disciplinar estable. Para Sismondo (2008), los ESCT pueden entenderse como divididos en dos grandes 'iglesias', una alta iglesia con unos intereses más teóricos y una baja iglesia, con intereses más centrados en que la Ciencia y la Tecnología rindan cuentas al público. Jasanoff (2010), por su parte, muestra una historia de los ESCT en la que contribuciones de diferentes disciplinas les dan su forma interdisciplinaria actual. Todas estas historias presentan omisiones, entre las que cabe destacar, en relación con los fines de este trabajo, la ausencia de los estudios cuantitativos de los ESCT como parte central del devenir histórico de la disciplina. Tal como lo recuerdan Wyatt et al. (2017), los estudios cuantitativos de la ciencia comparten un origen común con las aproximaciones cualitativas. Sin embargo, desde los años ochenta sus prácticas de investigación, normas y estándares se han distanciado, tanto así que pueden ser tomadas como

entidades distintas (Milojević et al., 2014; Martin, Nightingale y Yegros-Yegros, 2012; Van Den Besselaar, 2001). Dicha división es comprobada por Milojević et al. (2014) al estudiar las redes de citaciones en los manuales y artículos publicados en revistas ESCT. Las técnicas bibliométricas han sido empleadas para analizar diferentes aspectos de los ESCT y, específicamente, su diferenciación frente a otras disciplinas. Sobre este último tema Leydesdorff y Van Den Besselaar (1997) encuentran patrones expresados en las redes de citación de la revista *Science and Technology Studies*.

En los trabajos de Martin, Nightingale y Yegros-Yegros se presenta un análisis de las escuelas, autores y publicaciones de mayor influencia en el campo de los ESCT, así como una demarcación de esta disciplina frente a los ‘estudios de innovación’ y ‘Política de la Ciencia’ (Martin, 2012; Martin, Nightingale y Yegros-Yegros, 2012). Los ESCT comienzan un proceso de desarrollo de su identidad desde los años ochenta, pasando de trabajos realizados por científicos reflexionando sobre sus prácticas a la inclusión de científicos sociales y la incorporación de nuevos temas y perspectivas (Medina, Marques y Holmes, 2014).

El campo de los ESCT en América Latina también ha contado con aproximaciones desde la sociología, la antropología, la historia, la economía y las políticas públicas, abordando temas tales como la innovación, la relación Ciencia y tecnología (CyT) y desarrollo, el cambio tecnológico, la gestión de la tecnología, la construcción de nación y ciencia, el cuerpo y la salud, entre otros (Olarre Sierra, 2013). Varios autores han propuesto identificar, a partir de estos estudios particulares, un enfoque general que caracterice la investigación latinoamericana en el campo, como han propuesto Vaccarezza (2011), Dagnino, Thomas, Kreimer, Mercado, Vessuri y Córdova (Dagnino y Thomas, 1999; Kreimer y Thomas 2004; Thomas, 2010; Mercado, Vessuri y Córdova, 2015).

Por su parte, Kreimer y Vessuri (2017) han identificado cuatro generaciones en los ESCT en América Latina: 1) la de los pioneros, 2) aquella compuesta por investigadores formados en Europa y Estados Unidos, 3) la que lideró la institucionalización de programas y formación local y, 4) la que en el presente se consagra a la consolidación de la investigación en ESCT. La primera gran ola de los estudios ESCT en Latinoamérica suele ubicarse entre las décadas de 1960 y 1980, con lo que se conoce como *Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Sociedad* (PLACTS), caracterizado por un alto grado de independencia intelectual respecto a las tradiciones europea y norteamericana, pero también con otros grupos que de forma aislada se centraron en el estudio de la Ciencia, enfocándose en los aspectos políticos, históricos y socio-antropológicos (Thomas, 2010). Según Jiménez Becerra (2010), esta preocupación por la política de ciencia y tecnología se desarrolló principalmente en Brasil, Argentina, Perú y Uruguay. Según Cardona et al. (2016) el PLACTS se caracterizó por hacer énfasis en estudios históricos internalistas, sociológicos y antropológicos de corte constructivista y enfocados principalmente en problemas de desarrollo socioeconómico. Esta última perspectiva predomina en este primer período y muestra dos enfoques principales. De una parte, los investigadores centraron sus esfuerzos en análisis que buscaban incidir directamente en el diseño de la política científica y tecnológica de los países de la región, aunque esto no siempre se consiguió exitosamente. El otro enfoque se centró en asuntos relacionados con el uso de tecnología por parte de la empresa y su conexión con procesos de innovación y gestión.

Sin embargo, aunque la producción intelectual asociada con PLACTS fue constante y vigorosa en varios países de la región (principalmente en Argentina, Brasil y México, y en menor medida, Venezuela, Perú y Uruguay), no logró articularse

completamente alrededor de un único modelo interpretativo, sino más bien aparecieron distintos modelos con una tendencia común hacia la comprensión de los vínculos entre ciencia, tecnología y sociedad en términos de las realidades políticas, sociales, culturales y económicas de los contextos latinoamericanos (Cardona et al., 2016). Según Jiménez Becerra: “las reflexiones iniciales en la región sobre ESCT entre las décadas de 1960 y 1970, se centraron en la ciencia y la tecnología como una competencia de las políticas públicas, lo cual se consolidó como un pensamiento latinoamericano en política científica y tecnológica, muy influenciado en principio por organismos internacionales como la UNESCO y la OEA, quienes marcaron el estilo inicial de dichas políticas” (2010: 106).

El segundo periodo considerado por Kreimer y Vessuri se puede identificar con la descripción que Vaccarezza (2011) y Thomas (2010) hacen del campo ESCT en América Latina entre la década de los noventa y la primera del presente siglo, cuando el campo se complejizó en lo temático, incorporando a las líneas tradicionales de innovación tecnológica y política científica y tecnológica, temas relacionados con las particularidades propias de la construcción del conocimiento científico en la región. Esto permitió profundizar en la asimetría centro-periferia que se daba no sólo en términos de capacidades de producción de conocimiento científico, sino también en los niveles de circulación y visibilidad de los conocimientos producidos por los países desarrollados, con una infraestructura apropiada y unas capacidades de investigación consolidadas, y aquellos producidos por países en vías de desarrollo. Los estudios sobre innovación se empezaron a abordar desde la economía del cambio tecnológico, pero también desde la visión sistémica de la innovación y la importancia de redes y articulaciones entre actores diversos, elementos que alimentan las múltiples reflexiones sobre la política y gestión del conocimiento. Propuestas de medición y análisis de indicadores de la actividad científica tuvieron un lugar importante en este segundo periodo.

El tercer periodo propuesto por Vessuri y Kreimer se identifica con la transición entre la complejización del campo y la profesionalización e institucionalización de los ESCT en América Latina, mediante el establecimiento de diversos programas académicos (Jiménez Becerra, 2010). En este periodo, se cuenta con al menos un programa de formación en ESCT en casi todos los países de América Latina (Kreimer y Vessuri, 2017) y se atestigua la consolidación de espacios de interacción disciplinares como las Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (ESOCITE), la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana (RICYT) o la Red de Investigación en ESCT+I organizada por la OEI en 1999. Esta etapa se caracteriza también por el surgimiento de revistas especializadas en el tema y editadas en la región, entre las cuales se destacan *QUIPU*, publicada en México por la UNAM; *Historia, Ciência, Saúde – Manguinhos*, publicada por la Fundación Oswaldo Cruz de Brasil; *REDES*, revista de estudios sociales de la ciencia, publicada en Buenos Aires por la Universidad de Quilmes desde 1995; la *Revista Brasileira de História da Ciência*; la revista *Eä* – Revista de humanidades médicas y estudios sociales de la ciencia y la tecnología, publicada en Argentina por la Sociedad Argentina de Historia de la Medicina (SAHIME) (Kreimer y Vessuri, 2017). Desde 2017 se publica la revista *Tapuya: Revista de Estudios Latinoamericanos de la Ciencia y la Tecnología*, que aparece en inglés.

En el cuarto periodo según Kreimer y Vessuri, se encuentra un campo con intereses y grupos de investigación consolidados en casi todos los países latinoamericanos. Los ESCT en América Latina han sido ‘inclusivos, situados, multi-vocales y plurales’ (Olarte Sierra, 2013: 21).

La mayor parte de estas historias hacen escasa o nula mención a la comunidad académica de los ESCT en Colombia, a pesar de la evidencia de una dinámica comunidad conformada por grupos de investigación alojados en las principales universidades del país, tales como el Grupo de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología y la Medicina (GESCTM) de la Universidad Nacional de Colombia, o el grupo de Ciencia, Tecnología y Sociedad del ITM, institución donde también se publica la revista Trilogía, única revista editada en Colombia que se encuentra específicamente dedicada a temas ESCT.

### 3. Los grupos de investigación como unidad de análisis

El trabajo en equipos, coautorías y grupos de investigación constituye un importante foco de análisis para los estudios bibliométricos. Por ejemplo, Adams et al. (2005) consideran que el estudio de estos factores permite entender la efectividad y especialización, así como la importancia de la colaboración como canal para la transmisión de conocimientos entre científicos. Wuchty, Jones y Uzzi (2007) muestran la creciente tendencia hacia el trabajo en equipo, representada en el aumento en el número de coautores. La creación de un grupo de investigación requiere una intención y capacidades. En un grupo de investigación se espera que las capacidades y habilidades de sus miembros se fortalezcan, se genere un sentido de membresía, confianza, cultura, dedicación, cooperación y solidaridad, habilidades organizacionales y seguridad en las ideas que permitan tomar riesgos intelectuales (Harvey, Pettigrew y Ferlie, 2002; Hoffman et al, 2014). La colaboración es una práctica central de la actividad científica (Hagstrom, 1965) y ha permeado todas las ciencias (Godin y Gingras, 2000). El estímulo a la colaboración es también parte central de las políticas de medición, la guía para el reconocimiento y medición de grupos de investigación e investigadores de Colciencias (ahora Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación), por ejemplo, considera alternativas de aproximación cuantitativa que permiten valorar la cohesión interna de los grupos de investigación, vista a través de la colaboración entre sus miembros.

### 4. Métodos y datos

La mayoría de los estudios bibliométricos utilizan como fuente de datos los índices citacionales multidisciplinares más populares como *Scopus*® y *Web of Science* (WoS), sin embargo, estos se caracterizan por incluir revistas donde no siempre se encuentra bien representada la producción académica latinoamericana, bien sea porque en la misma se atienden temas de interés regional y local más que global, o por la preferencia de muchos autores de publicar en su idioma materno (Vélez-Cuarta, Lucio-Arias y Leydesdorff, 2016). Este sesgo es aún más notorio en los casos de la ciencias sociales y humanas, en donde los contextos de producción y consumo de los resultados de investigación suelen ser coincidentes (Hicks, 1999). La elección del grupo como unidad de análisis, y no el documento como resultado de un proceso de investigación, facilita la identificación desde la perspectiva de capacidades y de capital social construido alrededor de las reflexiones propias de los ESCT.

Para dar respuesta a los objetivos del estudio, se eligió la base de datos de GrupLac de la plataforma ScienTI, la cual es administrada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología de Colombia (Minciencias). La información contenida en esta base de datos ya ha sido utilizada para hacer estudios bibliométricos, por ejemplo, Jaramillo Salazar y Lopera Oquendo (2008) analizaron las comunidades de ciencias médicas y salud pública; Castaño Duque, Calderón Hernández y Posada Bernal

(2014) efectuaron un análisis de los perfiles de los investigadores en administración de empresas en Colombia; Morales B., Concha y Eslava (2013) realizaron un estudio descriptivo de los grupos dedicados a la investigación en salud pública. La plataforma ScienTI se alimenta de los datos de los mismos autores e informa procesos de evaluación y toma de decisiones de política de CyT. Al ser información registrada por los mismos investigadores, se puede considerar que se trata de información actualizada, sin embargo, por el mismo motivo, tiene problemas de estandarización.

La plataforma “La Ciencia en Cifras”<sup>1</sup> perteneciente a Minciencias, genera reportes a partir de la consolidación de la información registrada en los aplicativos CvLAC y GrupLAC. Según esta plataforma, para el año 2017, el número de grupos de investigación registrados en GrupLac fue de 4.566, de los cuales 1.394 se registraron dentro del área de conocimiento de Ciencias Sociales.

1. <https://minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras>

Para el proceso de identificación de grupos en ESCT, se realizó la búsqueda de grupos de investigación en la plataforma de COLCIENCIAS<sup>2</sup> que tuvieran dentro de sus productos, proyectos, líneas de investigación, o descripción del grupo las palabras clave “ESCT”, “CTS”, “ciencia, tecnología y sociedad”, o “ciencia y tecnología”. A pesar de que los objetos de estudio en el campo ESCT son múltiples y diversos, se quiso centrar el análisis en aquellos grupos que partieran del auto-reconocimiento de que en sus intereses las relaciones ciencia o tecnología y sociedad eran centrales. Este proceso permitió la identificación de 14 grupos de investigación. Dado que los análisis propuestos se realizarían a partir de la producción académica de los grupos, se revisaron sus productos para verificar que los mismos respondieran a temáticas e intereses ESCT. Se descartaron cuatro de estos grupos debido a que su producción académica correspondía a disciplinas distintas, por tanto, el análisis se realiza sobre los 10 grupos de investigación que, por sus líneas de investigación declaradas y sus productos, se reconocen como de ESCT. Un total de 363 CvLACs se encuentran asociados a estos 10 grupos, de los cuales 125 habían obtenido reconocimiento de Investigador (junior, asociado, senior o emérito) a noviembre de 2018.

2. <https://scienti.minciencias.gov.co/ciencia-war/busquedaAvanzadaGrupos.do?buscar=sinBuscar>

El análisis realizado y presentado acá se centró en 248 artículos de investigación publicados entre 1995 y 2019 y registrados por integrantes de estos 10 grupos identificados. Si bien se consideró la inclusión de otros tipos de productos (i.e. capítulos de libro, libros), la facilidad de validar la existencia del producto, de tener información sistematizada de autores, sus afiliaciones y la información de citas, que permite el artículo condicionó su elección como producto para el estudio de colaboraciones. Adicionalmente, la intención de utilizar las herramientas de análisis Pajek 5.16 (2022), Ucinet 6.759 (Borgatti, Everett y Freeman, 2002) y Vosviewer 1.6.15 (Van Eck y Waltman, 2010), privilegia el uso de los formatos de descarga de WoS y Scopus. Cabe anotar, que si bien actualmente existen otras bases de datos y plataformas de acceso abierto que pueden brindar un panorama de la producción más amplio en el entorno de los ESCT, se priorizó la información de WoS y Scopus por la facilidad en la búsqueda y descarga de datos procesables por las herramientas propuestas para el análisis, así como por la claridad en el proceso de indexación de contenidos de las revistas. Vale la pena resaltar que desde el año 2014, el Índice Citacional SciELO hace parte de la plataforma WoS (Vélez-Cuartas, Lucio-Arias y Leydesdorff, 2016).

Como se mencionó anteriormente, una de las principales dificultades de trabajar con datos extraídos de GrupLac, es su pobre estandarización, lo que deja vacíos de información, pues en muchos casos los autores omiten datos relevantes de sus productos. Para intentar subsanar estas dificultades, se procedió a descargar los artículos y almacenarlos en el gestor de referencias bibliográficas Mendeley®

y depurar los datos pertinentes en dicho gestor. La lista de nombres extraída de la base de datos GrupLac y la confirmación en los artículos sirvieron para descartar cualquier ambigüedad respecto a los nombres de los autores. Esto permitió realizar el análisis de coautoría, por la que entendemos aquellas instancias en las que se crea una unión entre dos o más autores que han publicado un documento conjuntamente.

## 5. Análisis y discusión

Felt et al. (2017) nos recuerdan la importancia de dónde el conocimiento es creado, cuáles son las localidades donde las investigaciones son llevadas a cabo y cuáles los puntos de origen de los fondos que las financian. Es de esperar que la distribución geográfica de los grupos de investigación en ESCT en Colombia incide en las formas de plantear y adelantar sus proyectos en relación con factores como acceso a recursos, condiciones institucionales o agendas de investigación que pueden variar regional y localmente, dando lugar a tradiciones particulares propias de cada ubicación geográfica. En la tabla 1 se presenta la distribución por ciudades de los grupos e investigadores del campo ESCT en Colombia. Como puede observarse, Bogotá concentra a 7 de los 10 grupos identificados, así como a un 83% de los investigadores activos del campo (tabla 2). Los otros tres grupos, que suman 21 investigadores, se distribuyen en otras tantas ciudades, entre las que figuran Medellín y Cali, segunda y cuarta respectivamente de acuerdo con el índice de competitividad de ciudades<sup>3</sup> (Consejo Privado de Competitividad y Universidad del Rosario, 2020). En este sentido puede considerarse atípico el caso de Ibagué, ciudad que para el año de referencia ocupaba el lugar 16 en este índice de competitividad pero que coincide en su ubicación geográfica en la zona andina del país, donde históricamente se ha concentrado la actividad económica nacional, permitiendo un mayor desarrollo y la concentración de recursos económicos, sociales, institucionales y culturales en las urbes de esta zona de Colombia y alejados de los referentes de los ESCT.

3. Más detallado que el dato de magnitud económica del PIB, el índice de competitividad toma en cuenta diversos aspectos que determinan esta variable en cada unidad analizada que se reúnen en 4 factores: condiciones habilitantes, capital humano, eficiencia de los mercados, ecosistema innovador, que a su vez se subdividen en, 13 pilares, 27 subpilares y 104 indicadores (Consejo Privado de Competitividad y Universidad del Rosario, 2020).

Tabla 1. Grupos de investigación por ciudades

Ciudad	Grupos
Bogotá	7
Medellín	1
Cali	1
Ibagué	1

Tabla 2. Número de investigadores ESCT

Ciudad	Investigadores activos	Investigadores histórico
Bogotá	104	274
Medellín	10	41
Cali	2	16
Ibagué	9	32

Cada grupo debe declarar en su página oficial del GrupLac las líneas de investigación en las que desarrolla sus actividades. En total, los 10 grupos declaran 47 líneas de investigación. Para analizar las conexiones de los grupos en torno a sus líneas de investigación, estas se agruparon por similitud hasta

formar un grupo de 30 líneas, a partir de lo cual se produjo el gráfico 1. Se destaca la existencia de cuatro temas en los que coinciden las líneas de investigación de varios grupos: Estudios sociales de la ciencia y la tecnología, Historia de la ciencia, Política de ciencia y tecnología y Apropiación de la ciencia y la tecnología. Aparte de lo anterior, se encuentra poca coincidencia en el resto de las líneas de investigación, lo que puede considerarse como una de las claves para entender la baja colaboración detectada entre los diferentes grupos.

El gráfico 2 muestra la distribución de los 248 artículos registrados en GrupLac por los 10 grupos en ESCT identificados. Se observa que los primeros artículos que se reportan como ESCT datan de 1995, dos años después de la creación del primero de estos grupos. El crecimiento de la producción en el campo es notorio en el hecho de que el 68% de la producción registrada se publicó durante la última década.

Para este conjunto de artículos se identificaron 243 autores individuales, de los cuales el 63% (167) figura en una única publicación, mientras ocho de ellos participan en 10 o más artículos, como se muestra en la tabla 3. El primer punto para resaltar es que no todos los individuos adscritos a grupos de investigación ESCT en Colombia han participado en la publicación de artículos en el campo o al menos no de aquellos registrados como producción de sus grupos de investigación.

Gráfico 1. Grupos y líneas de investigación

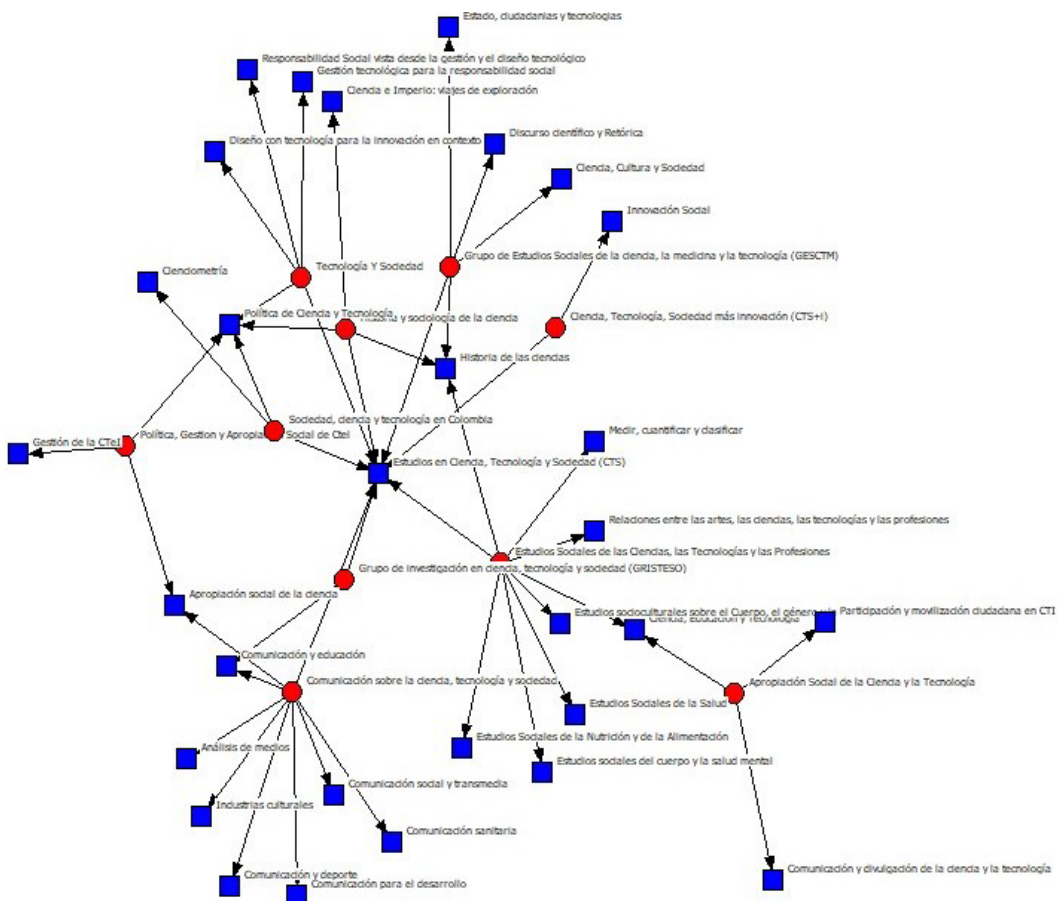


Gráfico 2. Número de artículos por año publicado por miembros de grupos de ESCT en Colombia

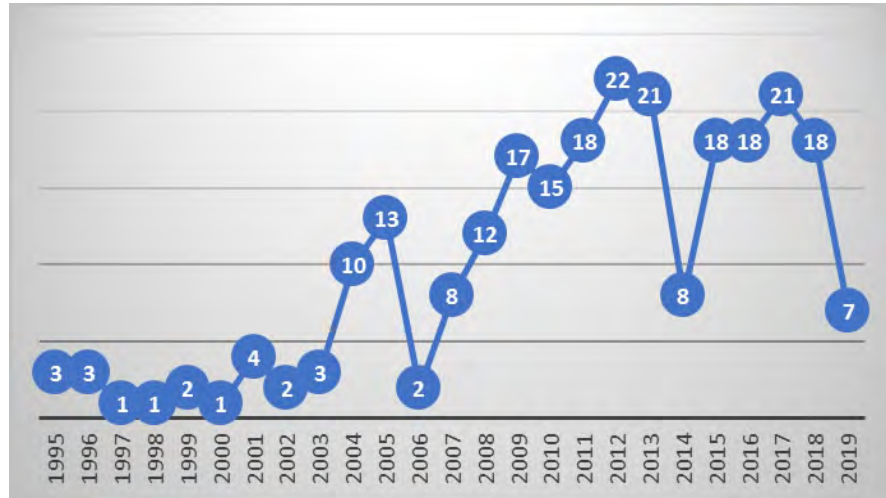


Tabla 3. Número de autores según contribuciones

Autores	Contribuciones
2	14
1	11
5	10
2	8
4	7
4	6
5	5
16	4
22	3
25	2
157	1

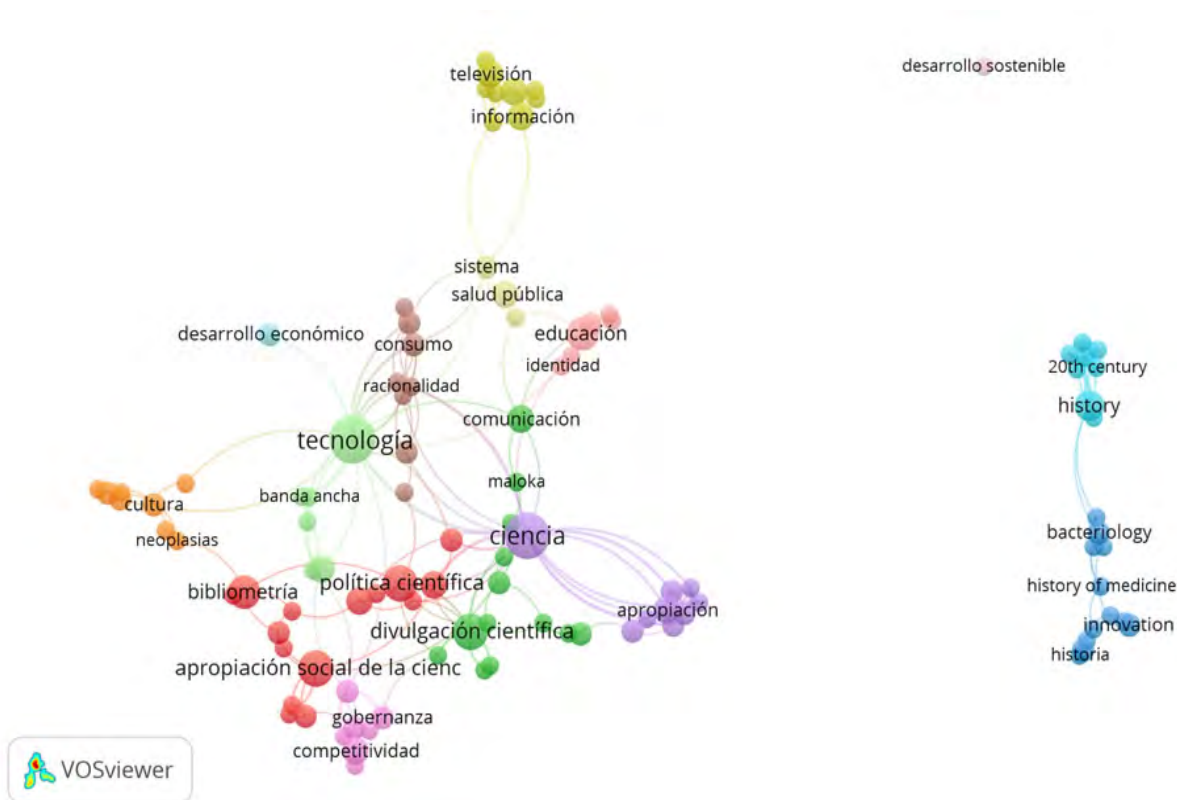
Los 248 artículos identificados se distribuyen en 142 revistas, lo que indica que no todas estas publicaron en la misma proporción los artículos de este corpus. Como puede verse en la tabla 4, que presenta las revistas con tres o más artículos publicados en el área, una sola revista concentra el 11% de la producción con 26 artículos publicados. Le siguen en este orden dos revistas con 9 artículos en el área cada una. En total, solo siete publicaciones cuentan con más de cinco artículos en ESCT publicados.

La relación entre líneas de investigación y revistas provee una primera mirada a la dispersión de temas abordados por los académicos colombianos adscritos a grupos ESCT. El análisis de coocurrencia de las palabras claves utilizadas por los autores en los artículos analizados, mostrado en el gráfico 3, coincide en gran medida con dicha dispersión, aunque se observa también la emergencia de ciertos temas comunes: apropiación de la ciencia y la tecnología, educación, historia de la ciencia y la medicina, junto con temas más cercanos a la innovación, tales como competitividad y desarrollo.

Tabla 4. Número de artículos publicados en revistas académicas

Revista	Publicaciones
Trilogía	26
Historia Crítica	9
Universitas Humanística	9
Nómadas	6
Cts. Ciencia, Tecnología y Sociedad	5
Revista de Estudios Sociales	5
Tecnológicas	5
Acta Biológica Colombiana	4
Avances en Psicología Latinoamericana	4
Biomédica	4
Historia, Ciencias, Saude-Manguinhos	4
Revista Ciencias de la Salud	4
Revista Colombiana de Sociología	4
Anuario Colombiano de Historia Social y de la Cultura	3
Chasqui	3
Folios	3
Revista Colombiana de Cancerología	3
Universitas Psychologica	3

Gráfico 3. Coocurrencia de palabras clave



El trabajo en colaboración en ciencias sociales ha ido en ascenso en las últimas décadas, siendo en los últimos años consistentemente superior al 50%, llegando a ubicarse por encima del 90% en algunas disciplinas (Henriksen 2016).

Gráfico 4. Red de coautorías (todos los autores)

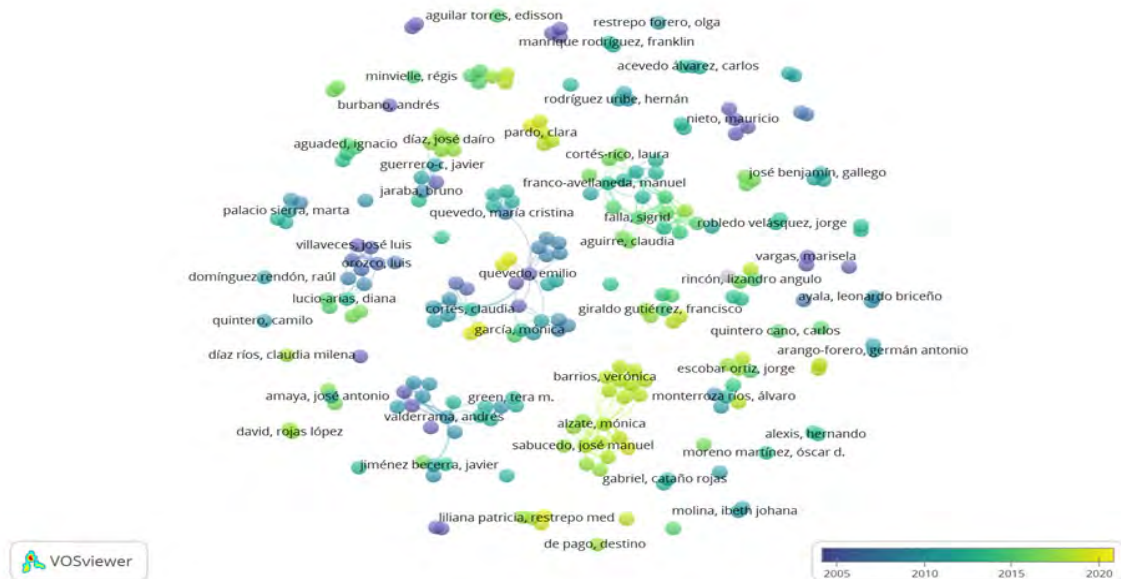
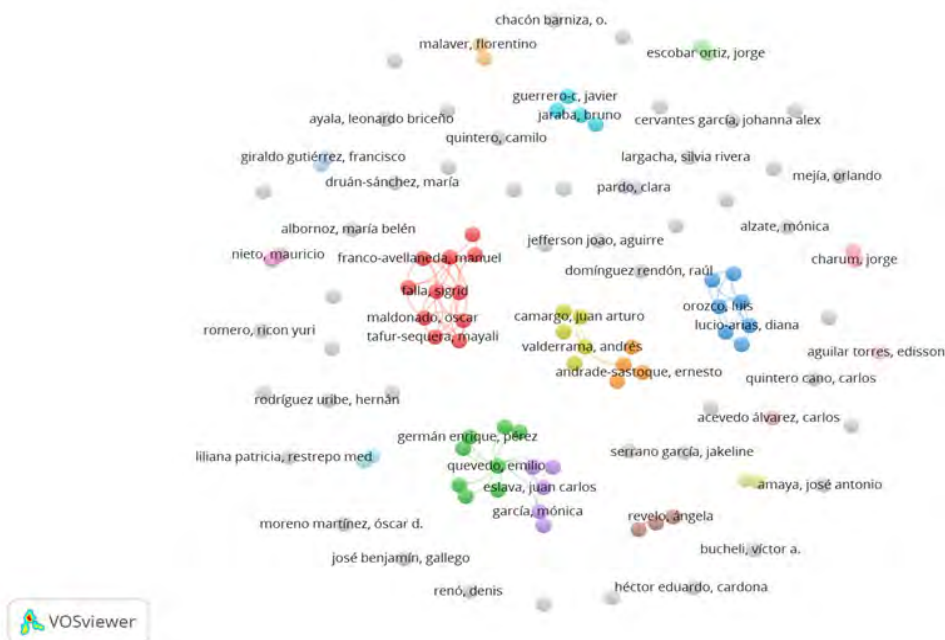


Gráfico 5. Red de coautorías (autores afiliados a grupos de ESCT)



En tal contexto, la frecuencia de las prácticas de coautoría identificada en los artículos de este corpus se encuentra en el rango bajo de la tendencia general, ya que el 52% de estos fueron escritos en coautoría. Sin embargo, un aspecto a señalar es que la gran mayoría de las colaboraciones se realizan principalmente con autores no afiliados a grupos de investigación en ESCT. Con el fin de comprender mejor estas dinámicas, para los análisis siguientes se construyeron dos conjuntos. En el primero se tomaron en consideración todos los autores que aparecen registrados en los artículos del corpus, mientras el segundo grupo excluye aquellos autores ajenos a los grupos de investigación estudiados aquí. El gráfico 4 muestra las redes de coautorías de todos los autores, sin embargo en el gráfico 5 se observa aquellos autores que construyen redes específicas en el campo de los ESCT, es decir, con afiliación a alguno de los 10 grupos ESCT identificados en Colombia. Varios de los autores más productivos en el corpus analizado parecen beneficiarse de la colaboración internacional (Ordóñez-Matamoras, Cozzens y García-Luque, 2009), al menos en cuanto a la publicación en revistas internacionales y el aumento de su producción.

Tabla 5. Coautorías

	Coautorías todos	Coautorías solo ESCT
Número de nodos (Autores)	245	110
Número de publicaciones	257	257
Número de links	383	203
Isolates	23	47
Densidad <sup>4</sup>	0.012276135	0.01504132
Intermediación <sup>5</sup>	0.01176455	0.00921172

4. La densidad mide la conectividad total de una red, es el número total de relaciones existentes dividido por el total posible de la red

5. Es un indicador de la centralidad de la red. Es igual al número de caminos más cortos de todos los vértices a todos los otros que pasan a través de ese nodo

Se calcularon las intensidades de las conexiones en las dos redes usando el módulo de cálculo de Pajek y Ucinet. Para la red de coautorías se obtuvo una densidad de 0.012276135, mientras que para la red que tiene en cuenta sólo los autores afiliados a grupos de investigación ESCT, el valor fue de 0.01504132. Esto se debe principalmente al tamaño de cada una de estas redes, pues las redes más grandes tienen por lo general densidades más pequeñas (tabla 5). Sin embargo, el análisis de las demás medidas muestra lo fragmentado de la producción de artículos académicos en la comunidad de ESCT en el país. Cuando se analiza la red de coautorías teniendo solo en cuenta los miembros de los grupos ESCT, el número de conexiones disminuye considerablemente, mientras aumenta el número de autores aislado (*isolates*), y disminuye la medida de intermediación, lo que implica menos autores actuando como conectores y la posibilidad de que estos autores se encuentren precisamente por fuera de estos grupos. La comparación entre las dos redes muestra que la colaboración de los miembros de los grupos de ESCT se da principalmente con autores no pertenecientes a estos, lo que queda aún más claro con el índice de *brokers*: mientras 16 autores tienen un índice superior a 10 cuando se consideran todas las coautorías, este número baja a tres cuando sólo se toman en cuenta los autores que pertenecen a grupos ESCT. Esto mostraría que la importancia de muchos de estos autores radica, no tanto en su capacidad para crear lazos al interior de estos grupos, si no en la construcción de redes por fuera de ellos.

Utilizando la herramienta de análisis de VOSviewer, que permite identificar clústeres, es decir, grupos de nodos que son cercanos, fue posible encontrar 69 clústeres en la red 1, seis de ellos con más de 10 miembros. Este número baja a 63 en la red 2, de los cuales solo uno de ellos incluye más de 10 autores.

En el gráfico 6, se observa que hay poca colaboración entre los grupos de investigación en ESCT identificados; los tres clústeres que muestra sugieren una dispersión en las relaciones de colaboración que se reflejan en coautorías en los artículos

Gráfico 6. Redes de colaboración grupos ESCT



identificados. En este sentido, el grupo con una mayor inserción en estas redes de coautoría es el Grupo CTS+i del ITM, seguido por el grupo Sociedad, Ciencia y Tecnología en Colombia, del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología y el Grupo de Investigación en Estudios Sociales de las Ciencias, las Tecnologías y las Profesiones.

A pesar de haber una red densa de colaboraciones, se evidencia poca colaboración entre los grupos en ESCT en Colombia, particularmente entre aquellos que se encuentran en diferentes ciudades. Se identificó solo una relación de coautoría entre dos grupos ubicados en Bogotá, lo que pareciera sugerir que la dispersión geográfica es un factor para la baja colaboración. Esto sin embargo, es una hipótesis que ha sido puesta en duda, más aún teniendo en cuenta las tecnologías de la información y la comunicación que permiten disminuir los costos de comunicación (Teasley y Wolinsky, 2001).

## 6. Conclusiones

Este análisis preliminar sobre la actividad académica alrededor de los ESCT en Colombia se ha centrado en obtener indicadores bibliométricos a partir de la base de datos GrupLac, por tanto se deben leer estos resultados con precaución, teniendo en cuenta las limitaciones impuestas por la fuente de información elegida

y la unidad de análisis adoptada. En particular, al encuadrar el análisis en los grupos de investigación, queda abierta la posibilidad de excluir investigadores individuales que, aunque cuenten con producción que pueda ser considerada propia de los ESCT, pertenezcan a grupos que no respondan a esta categoría. Se hace así explícito el reconocimiento de las limitaciones de la aproximación aquí propuesta, junto con la invitación a proponer otros enfoques que amplíen y complejicen nuestra comprensión acerca de las dinámicas de la producción científica nacional.

Los ESCT son desde su mismo origen, y por el objeto que persiguen, interdisciplinarios, lo que se refleja en las temáticas y en la variedad de revistas que sirven como espacio para que los autores del campo publiquen y en la variedad de palabras claves usadas en sus publicaciones. Este trabajo ha pretendido acercarse a la producción académica de la comunidad colombiana de este campo. Como resultado, ha permitido identificar una baja colaboración entre los diversos grupos a pesar de las coincidencias en cuanto a temas de investigación reflejados en las palabras claves y líneas de investigación. También mostró que los niveles de coautoría, sin ser bajos, no son especialmente elevados. Al respecto se observaron dos patrones bien definidos: la colaboración se realiza principalmente con autores externos a los 10 grupos de ESCT identificados en el país, a la vez que existen conjuntos más o menos estables de autores que han publicado en coautoría dentro de un mismo grupo.

Los estudios que busquen ampliar los hallazgos del presente pueden considerar: 1) Incluir más categorías documentales, libros, ponencias, etc.; 2) Incluir la producción de los autores no adscritos a los grupos y; 3) Identificar autores no vinculados a grupos de investigación reconocidos como de ESCT. Dicho trabajo puede ayudar a descubrir, a través de las redes de coautoría (Perianes-Rodríguez, Olmeda-Gómez y Moya-Anegón, 2010), grupos de investigación más allá de los institucionalizados en la base de datos utilizada, identificar los motivos de la colaboración, conocer el impacto de la disciplina mediante el uso de métricas alternativas (Mingers y Leydesdorff, 2015; Wilsdon et al., 2015) y sobre todo, identificar los contornos de los ESCT en Colombia.

## Referencias bibliográficas

- » Adams, James D., Grant Black, J. Roger Clemmons y Paula E. Stephan. 2005. Scientific teams and institutional collaborations: Evidence from U.S. universities, 1981-1999. En *Research Policy*. Vol. 34, no. 3, 259-285. <<https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.01.014>>
- » Borgatti, Stephen P., Martin G. Everett y Linton. C. Freeman. 2002. *Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis*. Harvard, MA: Analytic Technologies.
- » Bowden, Gary. 1995. Coming of age in STS: Some methodological musings. En Jasanoff, Sheila, Gerald. E. Markle, James C. Petersen y Trevor Pinch, eds. *Handbook of science and technology studies*. London: Sage. p. 64-79.
- » Cardona Héctor, Marta Palacio Sierra, Álvaro Monterroza-Ríos y Jorge Escobar – Ortiz. 2016. *Fundamentación de la Línea de Investigación en Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Medellín: Instituto Tecnológico Metropolitano. Facultad de Artes y Humanidades. Grupo de Investigación CTS+i. p. 1-51.
- » Castaño Duque, Germán Albeiro, Gregorio Calderón Hernández y Rodrigo Posada Bernal. 2014. Perfiles y tipologías del investigador en administración en Colombia y su producción científica. En *INNOVAR. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*. Vol. 24, no. 52, 45-57. <<https://www.redalyc.org/pdf/818/81830435005.pdf>> [Consulta: 2 diciembre 2022].
- » Consejo Privado de Competitividad. Universidad del Rosario. 2020. *Índice de competitividad de ciudades, 2019*. Bogotá: Consejo Privado de Competitividad y Universidad del Rosario.
- » Dagnino, Renato y Hernán Thomas. 1999. La Política Científica y Tecnológica en América Latina: nuevos escenarios y el papel de la comunidad de investigación. En *Revista Redes*. Vol. 6, no. 13, 49 -74. <<https://revistaredes.unq.edu.ar/index.php/redes/issue/view/18>> [Consulta: 2 diciembre 2022].
- » Felt, Ulrike, Raybon Fouché, Clark A. Miller y Laurel Smith-Doerr. 2017. Introduction. En Felt, Ulrike, Raybon Fouché, Clark A. Miller y Laurel Smith-Doerr, eds. *Handbook of Science and Technology Studies*. Fourth Edition. Cambridge, MA: MIT Press. p. 1-26.
- » Godin, Benoît e Yves Gingras. 2000. Impact of collaborative research on academic science. En *Science and Public Policy*. Vol. 27, no. 1, 65-73.
- » Hagstrom, Warren O. 1965. *The scientific community*. New York: Basic Books.
- » Harvey, Janet, Andrew Pettigrew y Ewan Ferlie. 2002. The determinants of research group performance: Towards Mode 2? En *Journal of Management Studies*. Vol. 39, no. 6, 747-774. <<http://doi.wiley.com/10.1111/1467-6486.00310>>
- » Henriksen, Dorte. 2016. The rise in co-authorship in the social sciences (1980–2013). En *Scientometrics*. Vol. 107, no. 2, 455–476. <<https://doi.org/10.1007/s11192-016-1849-x>>
- » Hicks, Diana. 1999. The difficulty of achieving full coverage of international social science literature and the bibliometric consequences. En *Scientometrics*. Vol. 44, no. 2, 193-215. <<https://doi.org/10.1007/BF02457380>>

- » Hoffman, David M., Brigida Blasi, Bojana Čulum, Žarko Dragšić, Amy Ewen, Hugo Horta, Terhi Nokkala y Cecilia Ríos-Aguilar. 2014. The methodological illumination of a blind spot: Information and communication technology and international research team dynamics in a higher education research program. En *Higher Education*. Vol. 67, no. 4, 473-495. <<https://doi.org/10.1007/s10734-013-9692-y>>
- » Jaramillo Salazar, Hernán y Carolina Lopera Oquendo. 2008. Análisis de las comunidades científicas y académicas de las ciencias básicas médicas y de la salud pública en Colombia ¿Una diferencia? En *Repositorio Institucional E-docUR. Universidad del Rosario. Facultad de Economía. Serie Documentos de Trabajo*. No 48. <[https://doi.org/10.48713/10336\\_3738](https://doi.org/10.48713/10336_3738)>
- » Jasanoff, Sheila. 2010. A field of its own: the emergence of Science and Technology Studies. En Frodeman, Robert, Julie Thompson Klein y Carl Mitcham, eds. *The Oxford Handbook of Interdisciplinarity*. Oxford: Oxford University Press. p. 191-205.
- » Jiménez Becerra, Javier. 2010. Origen, desarrollo de los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad y su perspectiva en América Latina. En Mancero, Mónica y Rafael Polo, comp. *Ciencia, política y poder. Debates contemporáneos desde Ecuador*. Quito: FLACSO. p. 103-132. <<https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/42951.pdf>> [Consulta: 2 diciembre 2022].
- » Kreimer, Pablo y Hernán Thomas. 2004. Un poco de reflexividad o ¿de dónde venimos? Estudios sociales de la Ciencia y la Tecnología en América Latina. En Kreimer, Pablo, Hernán Thomas, Patricia Rossinni y Alberto Lalouf, eds. *Producción y uso social de conocimientos. Estudios de Sociología de la Ciencia y la Tecnología en América Latina*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes. p. 11-90.
- » Kreimer, Pablo y Hebe Vessuri. 2017. Latin American science, technology, and society: a historical and reflexive approach. En *Tapuya: Latin American Science, Technology and Society*. Vol. 1, no. 1, 17-37. <<https://doi.org/10.1080/25729861.2017.1368622>>
- » Leydesdorff, Loet y Peter Van Den Besselaar. 1997. Scientometrics and communication theory: Towards theoretically informed indicators. En *Scientometrics*. Vol. 38, no. 1, 155-174. <<https://doi.org/10.1007/BF02461129>>
- » Martin, Ben R. 2012. The evolution of science policy and innovation studies. En *Research Policy*. Vol. 41, no. 7, 1219-1239. <<https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.03.012>>
- » Martin, Ben R., Paul Nightingale y Alfredo Yegros-Yegros. 2012. Science and technology studies: Exploring the knowledge base. En *Research Policy*. Vol. 41, no. 7, 1182-1204. <<http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2012.03.010>>
- » Medina, Eden, Ivan da Costa Marques y Christina Holmes. 2014. Introduction: beyond imported magic. En Medina, Eden, Ivan da Costa Marques y Christina Holmes, eds. *Beyond imported magic: essays on Science, Technology, and Society in Latin America*. Cambridge, MA: MIT Press. p. 1-23.
- » Mercado, Alexis, Hebe Vessuri y Karenia Córdova. 2015. La política Científica y Tecnológica en Latinoamérica. Convergencias y divergencias frente a apremiantes problemas socioambientales. En Casas, Rosalba y Alexis Mercado. *Mirada Iberoamericana a las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación. Perspectivas comparadas*. Buenos Aires: CLACSO. p. 297-337.
- » Milojević, Staša, Cassidy R. Sugimoto, Vincent Larivière, Mike Thelwall y Ying Ding. 2014. The role of handbooks in knowledge creation and diffusion: A case of Science and Technology studies. En *Journal of Informetrics*. Vol. 8, no. 3, 693-709. <<https://doi.org/10.1016/j.joi.2014.06.003>>

- » Mingers, John y Loet Leydesdorff. 2015. A review of theory and practice in scientometrics. En *European Journal of Operational Research*. Vol. 246, no. 1, 1-19 <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2015.04.002>>
- » Morales B., Carolina, Sonia C. Concha y Juan C. Eslava. 2013. Las capacidades de investigación en determinantes sociales de la salud de grupos registrados en Colciencias, Colombia (2005-2012). En *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*. Vol. 31, 126-138. <<https://www.redalyc.org/pdf/120/12028727013.pdf>> [Consulta: 2 diciembre 2022].
- » Olarte Sierra, María Fernanda. 2013. Introducción. Ciencia, tecnología y América Latina: perspectivas situadas. En *Universitas Humanística*. No. 76, 13-22. <[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-48072013000200002](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-48072013000200002)> [Consulta: 2 diciembre 2022].
- » Ordóñez-Matamoros, Gonzalo, Susan E. Cozzens y Margarita García-Luque. 2009. International co-authorship and research team performance in Colombia. En 2009 *Atlanta Conference on Science and Innovation Policy*. Georgia: IEEE. p. 68-76.
- » Perianes-Rodríguez, Antonio, Carlos Olmeda-Gómez y Félix Moya-Anegón. 2010. Detecting, identifying and visualizing research groups in co-authorship networks. En *Scientometrics*. Vol. 82, no. 2, 307-319. <<http://dx.doi.org/10.1007/s11192-009-0040-z>>
- » Sismondo, Sergio. 2008. Science and Technology Studies and an Engaged Program. En Hackett, Edward J., Olga Amsterdamska, Michael Lynch y Judy Wajcman, eds. *The Handbook of Science and Technology Studies*. Cambridge, Massachusetts; London, England: The MIT Press. p. 13-32.
- » Teasley, Stephanie y Steven Wolinsky. 2001. Scientific collaborations at a distance. En *Science*. Vol. 292, no. 5525, 2254-2255 <<https://doi.org/10.1126/science.1061619>>
- » Thomas, Hernán. 2010. Los estudios sociales de la tecnología en América Latina. En *Íconos. Revista de Ciencias Sociales*. No. 37, 35-53. <<https://doi.org/10.17141/iconos.37.2010.417>>
- » Vaccarezza, Leonardo S. 2011. Ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en América Latina. En *Ciência & Tecnologia Social*. Vol. 1, no. 1. <<https://periodicos.unb.br/index.php/cts/article/view/7801/6420>> [Consulta: 2 diciembre 2022].
- » Van Den Besselaar, Peter. 2001. The cognitive and the social structure of STS. En *Scientometrics*. Vol. 51, no. 2, 441-460. <<http://dx.doi.org/10.1023/A:1012714020453>>
- » Van Eck, Nees Jan y Ludo Waltman. 2010. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. En *Scientometrics*. Vol. 84, no. 2, 523-538 <<https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>>
- » Vélez-Cuartas, Gabriel, Diana Lucio-Arias y Loet Leydesdorff. 2016. Regional and global science: publications from Latin America and the Caribbean in the SciELO Citation Index and the Web of Science. En *El profesional de la información*. Vol. 25, no. 1, 35-46. <<https://doi.org/10.3145/epi.2016.ene.05>>
- » Wilsdon, James, Liz Allen, Eleonora Belfiore, Philip Campbell, Stephen Curry, Steven Hill, Richard Jones, Roger Kain, Simon Kerridge, Mike Thelwall, Jane Tinkler, Ian Viney, Paul Wouters, Jude Hill y Ben Johnson. 2015. *The Metric Tide: Report of the Independent Review of the Role of Metrics in Research Assessment and Management*. Bristol: Higher Education Funding Council for England.
- » Wuchty, Stefan, Benjamin F. Jones y Brian Uzzi. 2007. The increasing dominance of teams in production of knowledge. En *Science*. Vol. 316, no. 5827, 1036-1039. <<https://doi.org/10.1126/science.1136099>>

- » Wyatt, Sally, Staša Milojević, Han Woo Park y Loet Leydesdorff. 2017. The intellectual and practical contributions of Scientometrics to STS. En Felt, Ulrike, Raybon Fouché, Clark A. Miller y Laurel Smith-Doerr, eds. *Handbook of Science and Technology Studies*. Cambridge, Massachusetts; London, England: MIT Press. p. 87-112.